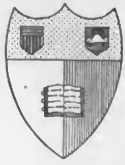
Die Wirbellosen Thiere des Meeres

Wilhelm Hess



2 in 1 Bde.

(12)

L —

New York
State College of Agriculture
At Cornell University
Ithaca, N. Y.

Library

Cornell University Library
QL 121.H58
Die Wirbellosen Thiere des Meeres.Bilder
3 1924 018 441 752

Digitized by Google

Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß,
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Erster Band.

Die wirbellosen Thiere des Meeres.

Mit 126 in den Text gedruckten Abbildungen.

Zweiter Abdruck.

Hannover.
Carl Rümpler.
1878.

Digitized by Google

Die wirbellosen Thiere des Meeres.

Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß,
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Mit 126 in den Text gedruckten Abbildungen.

Zweiter Abdruck.

Hannover.
Carl Rümpler.
1878.

Digitized by Google

@
QL121
H58

@ 40478

Druck von August Grimpe in Hannover.

Digitized by Google

Vorwort.

Ein Vorwort wird bekanntlich nur gelesen, wenn es kurz ist, und daher will ich mich auch kurz fassen. Wer Gelegenheit hat, die Ansichten der Besucher des Aquariums über die verschiedenen Thiere zu hören, der wird wissen, welche geringe Kenntniß die Meisten von denselben haben. Finden wir doch noch vielfach den Wahn verbreitet, daß die Thierkunde höchstens für Kinder gut sei, um ihnen Bilder für ihre Bilderbücher, Erzählungen für ihre Lesebücher zu liefern. Scheut sich doch z. B. Professor E. v. Hartmann nicht, die Zoologie für „ein Sammelsurium von Kenntnissen, aber keine Wissenschaft" zu erklären, jedenfalls unbewußt der mächtigen Einwirkung, welche diese Wissenschaft namentlich in der neuesten Zeit auf die verschiedensten Wissenschaftsgebiete, auf das materielle Wohl der Menschheit, sowie auf die geistige Bildung und Aufklärung und damit auf die Kulturentwickelung der gebildeten Völker gewonnen hat. Deshalb gewähren die Aquarien auch nicht den Nutzen, welchen man von ihnen erwarten kann. Es fehlt den meisten Besuchern an jeder zoologischen Vorkenntniß; daher staunen sie die sonderbaren Formen der Thiere an, aber ein rechtes Verständniß derselben können sie nicht erlangen. Um letzteres anzubahnen, habe ich schon seit Jahren Charakterbilder einzelner Thiere des Aquariums in verschiedenen Zeitungen und Zeitschriften veröffentlicht. Ich habe mich bemüht, diese Schilderungen möglichst populär, aber im edlen Sinne des Worts, zu halten und haben dieselben auch freundliche Aufnahme und Anerkennung gefunden.

Digitized by Google

Im vorliegenden Werke habe ich diese zerstreuten Aufsätze, zunächst über die wirbellosen Thiere des Meeres, gesammelt und durch eine Reihe neuer vervollständigt, so daß sie eine allgemeine Uebersicht über das Leben der niederen Thiere im Aquarium darbieten. Wenn ich einzelne Thiere mit hineingezogen habe, die wir gewöhnlich nicht lebend im Aquarium finden, so geschah es, weil dieselben besonders nützlich oder interessant sind und sich deshalb wenigstens ihre abgestorbenen Ueberreste, ihre Schalen u. dergl. im Aquarium dem Auge des Beschauers darstellen.

Hannover, den 11. April 1876.

Dr. W. Heß.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Der Hummer 1
Granate und Garneele 10
Der Bernhardkrebs 16
Porzellankrebs und Olive 23
Die Taschenkrebse 29
Die Meerheuschrecke 40
Flohkrebs und Sandhüpfer 44
Der Schwertschwanz 50
Der Meerfloh 54
Entenmuschel und Meereichel 58
Der Dintenfisch 65
Das Wellhorn 79
Die Strandschnecke 85
Die Purpurschnecken 90
Die Napfschnecke 97
Die Käferschnecke 102
Der Seehase 106
Die Doris 112
Die warzige Fadenschnecke 116
Die Auster 120
Die Kammmuschel 133
Die Miesmuschel 137
Die Seeperlmuschel 147
Die Messerscheide 161
Der Bohrwurm 165
Die Keulenscheide 175
Die Traubenscheide 179
Die Goldraupe 182
Der Sandwurm 187

Digitized by Google

Seite
Die Wurmröhre 191
Der Spinnenwurm 196
Die Seewalze 200
Der Haarstern 208
Der Seestern 220
Der Seeigel 227
Die Seenelke 237
Die Ohrenqualle 245
Der ästige Röhrenpolyp 251
Die Schwämme 262
Die Rhizopoden und das Leuchtthierchen 279

Digitized by Google

Der Hummer.

Das Leben des Meeres mit seinen zahllosen Wundern war noch im vorigen Jahrhundert dem forschenden Geiste des Menschen fast ganz verschlossen. Man begnügte sich mit den Beobachtungen, welche man am Strande und auf der Oberfläche des Meeres anstellen konnte; man sammelte die Leichname der Thiere, welche das Meer auswarf, und holte auch wohl mit dem Netze die Bewohner der Tiefe hervor, um sie als Spirituspräparate in den Räumen des Museums aufzustellen, wo sie verblichen und verschrumpft dem Beschauer ein durchaus falsches Bild darboten. Von dem eigentlichen Wesen der Meerthiere, von ihrer Lebensweise wußte man nichts. Nur langsam und allmählich waren die Resultate der Forschung auf diesem Gebiete, so lange man es nicht wagte, in die grausige Tiefe hinabzusteigen, wo kein guter Geist regiert, sondern nur boshafte Nixen und falsche, verlockende Undinen ihre Reigentänze aufführen. Die Erfindung des Taucherhelms erweiterte die Kenntniß des Meeres bedeutend. Der berühmte Naturforscher Milne Edwards war einer der Ersten, welcher sich desselben bediente, um am Grunde des Meeres die Pflanzen und Thiere in ihren natürlichen Wohnungen zu beobachten und zu sammeln. Nicht nur eine Menge neuer Formen wurde auf diese Weise bekannt, sondern man erhielt auch über die Lebensweise und Gewohnheiten derselben wichtige Aufschlüsse. Doch der erfinderische Geist des Menschen blieb hierbei noch nicht stehen. Nicht ein Jeder setzt sich den Gefahren eines unterseeischen Spazierganges aus, und daher kam man auf den Gedanken, sich den Meeresgrund mit seinen Pflanzen und seinen Thieren heraufzuholen und die geheimnißvollen Bewohner desselben zu nöthigen, die künstliche Scenirung des Behälters für ihre natürliche Heimat zu halten und dadurch getäuscht ihr verborgenes Leben den aufmerksamen Blicken des Beobachters zu enthüllen.

So entstanden nach und nach eine Reihe von größeren Aquarien, unter denen sich namentlich das Hamburger, Berliner und das Hannoversche auszeichnen. Letzteres ist es hauptsächlich, welches mir Veranlassung giebt, den

Digitized by Google

geneigten Leſer zu einem Spaziergange in den Räumen des Aquariums aufzufordern, um ihm das Intereſſanteſte in kurzen Zügen vorzuführen.

Dasjenige Baſſin, welches wir zuerſt betrachten wollen, enthält hauptſächlich Repräſentanten der arteureichen Claſſe der Cruſtaceen oder Krebsthiere. Werden wir auch auf den erſten Blick durch die häßlichen, ungeſtalteten Formen dieſer lang- und vielbeinigen Geſchöpfe abgeſchreckt, ſo werden wir doch bei näherer Betrachtung finden, daß dieſer Mangel an äußerer Schönheit durch höchſt intereſſante Eigenthümlichkeiten und theilweiſe auch durch großen Nutzen aufgehoben wird. Ueberwinden wir alſo den erſten Eindruck und ſehen uns die ſonderbaren Thiere etwas näher an.

Vorn am Grunde des Baſſins liegt der gewaltigſte unſerer heimiſchen Krebſe, der rieſige Hummer, Homarus vulgaris, *M. E.* (**Fig. 1.**) Nicht

Fig. 1.

Der Hummer (Homarus vulgaris, *M. E.*).

mit Unrecht hat man ihn mit den Eiſenrittern früherer Jahrhunderte verglichen. Vom Kopfe bis zu den Füßen ſchwer bewaffnet, immer im Harniſch,

Digitized by Google

bietet er uns ein Bild aus alter, längst entschwundener Zeit. Grünlichblau erglänzt die prächtig marmorirte Rüstung. Aus einem Stücke bestehen Helm und Küraß, zugleich den Kopf, die verkümmerte Brust und den Leib sorgsam umschließend und vorn bewehrt mit einem spitzen, an den Seiten scharf gezähnten Stachel, um zum Angriff sowohl als zur Vertheidigung wechselnd zu dienen. Aus sieben kunstvoll gefügten Ringen besteht der engere Panzer, welcher den Hinterleib, den sogenannten Schwanz bedeckt. Am Ende desselben befindet sich ein zart verbrämter Fächer von festen Panzerplatten, welcher, von den starken Muskeln des Hinterleibes in Bewegung gesetzt, dem plumpen Thiere eine erstaunliche Schnelligkeit zu verleihen im Stande ist. Feste Beinschienen umhüllen die fünf Beinpaare, von deren Zahl die Ordnung, zu welcher der Hummer gehört, den Namen Decapoden d. h. Zehnfüßler, erhalten hat. Die Beine des ersten Paares sind zu dicken Armen geworden, welche die ungleich entwickelten mächtigen Hände tragen, die eine Länge von $1\frac{1}{2}$ Fuß erreichen und durch feste Panzerhandschuhe wohl geschützt sind. Nur zwei starre, ungegliederte Finger besitzt diese mächtige Hand, den mit ihr verwachsenen Zeigefinger und den beweglichen Daumen, aber diese sind fest und hart, scharf gezähnt, mit erstaunlicher Muskelstärke begabt und daher zum Angriff wie zur Vertheidigung völlig genügend. Ueber den Beinen in einer seitlichen Höhlung des Kopfbrustschildes liegen die Athmungsorgane, die Kiemen, zu denen das Wasser durch eine Spalte am hinteren Ende gelangt und, nachdem es dieselben umspült hat, durch eine vordere Oeffnung wieder ausströmt. Vorn am Kopfe befinden sich die großen, schwarzen, aus einer Anzahl kleiner Facetten zusammengesetzten Augen, auf langen Stielen stehend und daher nach allen Seiten hin beweglich, mit denen uns das Thier so komisch anglotzt, bald mit lauernder Scheu, bald mit finsterem Trotz. Unter ihnen hervor strecken sich zwei lange purpurne Fühler, zwischen denen sich zwei kleinere, doppelt getheilte befinden. Wenn wir die äußeren Fühler sorgfältig betrachten, so finden wir an ihrem Grunde eine runde Oeffnung. Dies ist das Ohr; denn der Hummer hört. Er ist einer der Wenigen in der Reihe der niederen Thiere, bei denen ein Gehörorgan gefunden ist. Der Mund ist ganz an die Unterseite gerückt und von einer Menge von Freßwerkzeugen umgeben. Der Oberkiefer, welcher, wie bei allen Gliederthieren, seitliche Bewegung hat, steht an Härte den Zähnen der höheren Thiere nicht nach, und seine Kaufläche ist am Innenrande mit scharfen Zacken besetzt. Doch diese scheinen noch nicht zu genügen, denn sogar im Magen des Thieres befinden sich Kauwerkzeuge: dort liegt ein Knorpelgerüst, welches zwei nach Innen ragende und gegen einander bewegliche, mit Zähnen bedeckte Leisten trägt, um den Kiefern bei ihrer Arbeit zu helfen. Die Unterkiefer sind

Digitized by Google

weich und häutig und die auf diese folgenden Kauwerkzeuge, welche nicht mehr zum Zerkleinern der Nahrung, sondern nur zum Festhalten dienen, sind ganz wie Beine gebildet und tragen daher auch den Namen Kaufüße. Aehnliche Anhänge finden wir am Hinterleibe. Jedes der sieben Glieder trägt ein Paar Füße, welche hier Afterfüße genannt werden, den eigentlichen Füßen an Größe bedeutend nachstehen und zum Schwimmen, sowie zum Anheften der Eier dienen. Die Afterfüße des sechsten Ringes bilden mit einem kürzeren Anhange die schon oben erwähnte Schwanzflosse.

So ist die äußere Gestalt dieses gewaltigen Krebses, wie er sich im Aquarium unseren Blicken zeigt. Finster und drohend liegt er meist auf dem Boden des engen Bassins. Scheinbar mit großer Anstrengung bewegt er sich träge und langsam unter der Last seiner ehernen Rüstung. Nur zuweilen erinnert ein rascher Sprung an die Lebhaftigkeit und Schnelligkeit, welche er im heimischen Elemente zu entwickeln im Stande ist. Wollen wir ihn in seiner ganzen Größe bewundern, dann müssen wir ihn nicht in den engen Räumen des Aquariums, sondern in seiner ursprünglichen Heimat aufsuchen.

Fünf bis zehn Klafter tief in dunkler Felsenhöhle des weiten Meeres liegt er verborgen, wie ein Raubritter in seiner unnahbaren Felsenburg, in träger Ruhe, bis der unersättliche Magen ihn zu neuem Raubzuge treibt. Vorsichtig naht er sich dem Eingange seiner sichern Wohnung. Zuerst zeigen sich die rothen, beständig hin und her schwingenden Fühler, dann erscheinen die mächtigen, tastenden Scheeren und schließlich die langgestielten Augen, sorgsam nach allen Seiten sichernd, ob auch kein Mächtigerer sich in der Nähe befinde und der Räuber dem stärkeren Räuber zur Beute falle. Ist Alles sicher, dann kommt er völlig hervor. Ebenso unbehülflich, träge und langsam wie im Aquarium kriecht er an den Felsabhängen umher, desto lebhafter aber drehen und wenden sich die suchenden Augen nach allen Seiten, die gewünschte Beute zu erspähen, desto reger ist das Spiel der horchenden Fühler, ob nicht das Geräusch einer weidenden Schnecke, das Aufklappen einer Wasser schöpfenden Muschel oder der sanfte Ruderschlag eines behenden Fisches an sein Ohr schlage. Die ganze Beweglichkeit ist in Auge und Ohr concentrirt. Da plötzlich stockt jede Bewegung; der schon erhobene Fuß bleibt in der Schwebe; starr auf einen Punkt sind die vorher so beweglichen Augen gerichtet. Hinter dem Felsenvorsprung, den er zu umschreiten im Begriff stand, hat er eine arglose Schaar spielender Fische bemerkt. Wie aus Erz gegossen lauert der Räuber auf einen günstigen Augenblick zum Angriff. Im neckischen Spiele entfernt sich einer der Fische von seinen Gefährten; ein anderer folgt ihm, und keine Gefahr ahnend nähert sich der

Digitized by Google

Verfolgte dem verborgenen Feinde. Hoch erhebt sich der Hummer, die Flosse breitet sich aus, ein Schlag mit dem mächtigen Schwanze und — wie vom Bogen der todbringende Pfeil, so schießt der Räuber auf seine Beute. Ein Druck der mächtigen Hand — sie ist zermalmt, und die Menge der Freßwerkzeuge beginnt ihr Werk der Vernichtung. Nur selten mißlingt dieser Sprung, doch wenn dies geschieht, dann schickt sich der Hummer zur Verfolgung des Flüchtlings an. Mit kräftigem Flossenschlage eilt der Bedrohte über Felsenriffe und Sandbänke in wilder Flucht. Mit ungeheuren Sätzen jagt der Verfolger ihm nach und gar bald hat er ihn ereilt. Doch mit geschickter Wendung biegt der Flüchtling aus, bald dem goldenen Lichte, bald der purpurnen Finsterniß zusteuernd, und gewinnt einen neuen Vorsprung. So geht die tolle Jagd durch das weite Gebiet des endlosen Meeres, bis schließlich die Stärke und Ausdauer die Behendigkeit überwindet und der Hummer die ersehnte Beute erhascht.

Aber der Starke bekriegt nicht nur schutzlose Fische, weiche Muscheln, deren harte Schalen er mit eiserner Hand zermalmt, oder wenn sie gar zu hart sind, durch List zu öffnen weiß, und andere wehrlose Geschöpfe, oder greift ohne Furcht in das Stachelgewirr des Seeigels, sondern er sucht auch oft einen nicht zu verachtenden Gegner und besteht harte Kämpfe, bei denen er nicht selten den Verlust eines Armes oder Beines zu beklagen hat. Naht ihm aber ein Uebermächtiger, dann wendet er sich zur eiligen Flucht und sucht Schutz in seiner Raubburg. Eine Zeit giebt es im Leben des Hummers, in welcher der kühne Räuber zum Feigling wird. Dies ist die Zeit der Häutung. Um wachsen zu können, muß nämlich das Thier seinen harten Panzer, welcher sich nicht ausdehnen kann, abwerfen. Dies geschieht im ersten Jahre seines Lebens acht bis zehn, im zweiten fünf bis sieben, und wenn er erwachsen ist, also vom fünften Jahre an, nur ein Mal jährlich. In dieser Zeit fühlt sich der Hummer krank. Er zieht sich in seine Burg zurück und fastet mehrere Tage. Allmählich löst sich der Panzer ab und unter ihm bildet sich ein neues, weiches Gewand. Alsdann platzt dieser mitten auf dem Rücken oder auch wohl, wie ich im Aquarium beobachtete, zwischen Kopfbrustschild und erstem Leibesring auseinander und mit großer Anstrengung kriecht das Thier aus seiner alten Hülle hervor, wobei es ihm namentlich viel Anstrengung kostet, die dicke Hand durch den engeren Arm zu zwängen. Hat er im Kampfe einzelne Glieder eingebüßt, so werden diese bei der Häutung neu ersetzt. Nun wächst das Thier mit Hülfe der Krebsaugen (Kalkscheiben, welche in seitlichen Ausstülpungen des Magens liegen), bis die Haut wieder aufängt starr zu werden und dadurch dem Wachsthume Grenzen setzt. Ehe der Panzer nicht völlig erhärtet ist, verläßt der Hummer

Digitized by Google

seine Wohnung nicht und vermeidet namentlich seine eigenen Verwandten, da diese, wenn sich ein solcher Entpanzerter zeigt, sogleich über ihn herfallen und ihn verzehren.

Das Fleisch des Hummers ist sehr wohlschmeckend, und er ist in seinem prächtig rothen Todtenkleide auf den Tafeln eine willkommene Erscheinung. Daher wird ihm denn auch gewaltig nachgestellt und jährlich viele Tausende vom Grunde des Meeres in den sogenannten Hummerkörben heraufgeholt. Letztere sind aus Weiden geflochtene Körbe oder durch Reife ausgespannte Netze oder wie in Helgoland bienenkorbähnliche Holzgerüste mit flachen Bretterboden und mit einem dichten Netze umflochten, deren Oeffnungen sich nach innen zu verengen, und die an einer Leine, dessen Ende durch Korkstückchen oben gehalten werden, befestigt sind. Der Hummer läßt sich durch ein in den Körben befindliches Stückchen Fleisch verlocken hineinzukriechen und kann alsdann die nach innen zu enge Oeffnung nicht wieder finden, so daß er, wenn die Körbe aufgenommen werden, gefangen wird. Oft geschieht auch der Fang mit einfachen, oben offenen Körben oder Netzen, welche in das Meer versenkt und mit plötzlichem Rucke nach einiger Zeit in die Höhe gezogen werden. Man hat berechnet, daß früher von Norwegen und Schweden, wo der Hummerfang am bedeutendsten ist, jährlich 624,000 Stück nach Holland geschickt wurden, während die Ausfuhr nach England gegen 900,000 Stück betragen haben soll. Auch für Helgoland ist der Hummerfang sehr wichtig. So ergiebig wie früher ist er jedoch nicht mehr. Ein Hummerfischer versenkt dort wohl 40 bis 50 Körbe, welche zweimal am Tage aufgenommen werden. Zwölf Hummer in 50 Körben ist schon recht viel. Den gefangenen Hummern werden die Scheeren zusammengebunden, damit sie sich nicht gegenseitig beschädigen, und die Thiere alsdann in hölzerne, durchlöcherte Kasten gesetzt, welche auf dem Wasser schwimmen. Hier bleiben sie bis sie versandt werden.

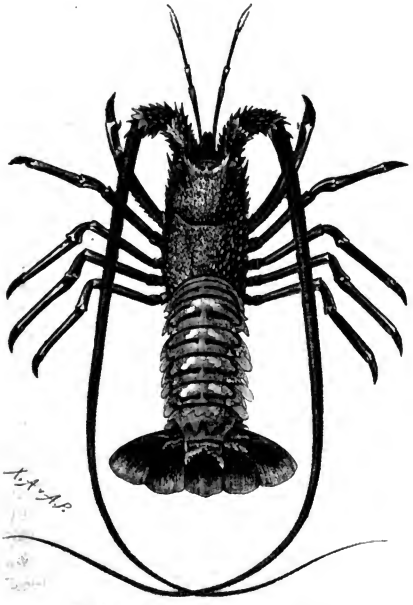
Trotz der zahllosen Nachstellung durch Menschenhand wird der Hummer so leicht nicht ausgerottet werden, da seine Vermehrung zu gewaltig ist. Das Familienleben des Hummers schildert Coste folgendermaßen: In den Sommermonaten bringt das Weibchen des Hummers, die Hummerhenne, wie die Engländer sagen, seine zahlreichen bis 20,000 Eier zur Reife, indem dieselben bald durch Wenden des Schwanzes der Sonne ausgesetzt, bald wieder beschattet, bald ruhig getragen, bald durch die Bewegung der Schwanzbeine mit Wasser bespült und gewaschen werden. Die Entwickelung des Keimes im Ei dauert sechs Monate. Zur Zeit des Ausschlüpfens der Larven breitet das Weibchen die Schwanzflosse aus und zerstreut durch leise Schwingungen derselben die zum Bersten reifen Eier. Die Larven, welche den alten Thieren in Gestalt fast ganz ähnlich sehen, also keine eigentliche

Digitized by Google

Metamorphoſe durchlaufen, wie wir ſie bei anderen Krebſen treffen, entfernen ſich ſogleich von der Mutter und ſchwimmen, ſich drehend, umher; nach der vierten Häutung, etwa am dreißigſten bis vierzigſten Tage, verlieren ſie ihre Schwimmorgane, fallen auf den Grund, wo ſie nun für immer umherkriechen.

Neben dem nordiſchen Hummer liegt ein anderer rieſiger Krebs, der Hummer des Mittelmeeres und der Weſtküſte Frankreichs, die Languſte, Palinurus vulgaris, *Latr.* (**Fig. 2.**) An Größe ſteht ſie dem Hummer

Fig. 2.



Die Languſte (Palinurus vulgaris, *Latr.*).

nicht nach; denn ſie wird ebenfalls $1\frac{1}{2}$ Fuß lang und 12 bis 15 Pfund ſchwer. Auch die Geſtalt iſt im Allgemeinen ähnlich; doch finden wir auf den erſten

Digitized by Google

Blick wesentliche Unterschiede. Die mächtigen Scheeren, die der Hummer so wohl zu gebrauchen versteht, fehlen gänzlich, und alle fünf Fußpaare sind gleich gebildet. Wenn das Thier aber der Hauptangriffswaffe entbehrt, so ist für seine Vertheidigung um so besser gesorgt. Der platte, nach hinten erweiterte Panzer des festen Kopfbrustschildes starrt von spitzen Stacheln, und die behaarten äußeren Fühler auf mächtigen, ebenfalls mit Stacheln besetzten Basalgliedern stehend, erreichen eine gewaltige Länge, welche die des Körpers fast um das Doppelte übertrifft, und geben dem Thiere, wenn sie, wie gewöhnlich, halb aufgerichtet getragen werden, ein Furcht erregendes Aussehen und erschrecken den Angreifer noch durch ein knarrendes Geräusch, ähnlich dem, welches entsteht, wenn man das Oberleder eines Stiefels an einem Stuhl- oder Tischbein reibt. Dasselbe wird nach Moebius dadurch hervorgebracht, daß eine runde, behaarte Platte, welche an dem untersten der beweglichen Glieder der äußeren Fühler sitzt und zwar oben an der inneren Seite derselben, über die glatte Fläche des festen Ringes gleitet, mit welchem das erste bewegliche Fühlerglied befestigt ist. An abgehäuteten, nassen Fühlern kann man dieselben Knarrtöne hervorbringen, welche die lebenden Thiere erzeugen. Die Schwanzflosse ist sehr breit und ermöglicht durch kräftige Schläge eine schnelle Flucht. Die Farbe des Körpers ist purpurbraun mit matt weißen Flecken; die Beine röthlich weiß mit röthlich braunen unregelmäßigen Längsbinden.

Im Aquarium ist das Thier meist träge und langsam, aber am Boden des Meeres in noch größerer Tiefe, als sie der Hummer aufsucht, entwickelt es ein reges Leben und zeigt sich als einen kühnen Räuber, dessen unbewehrte Füße wohl im Stande sind, ihre Beute zu fassen und festzuhalten, und der durch Gewandtheit und Schnelligkeit zu ergänzen sucht, was ihm an Kraft abgeht.

Sein Fleisch ist sehr wohlschmeckend, und daher wird dem Thiere sehr viel nachgestellt. Der Fang geschieht auf ähnliche Weise wie bei dem Hummer. Man rechnet, daß jährlich ungefähr eine Million gewonnen wird.

Die Entwickelung der Languste aus dem Ei ist von der des Hummers gänzlich verschieden. Während letzterer das Ei in der fast vollendeten Form verläßt, muß das Junge der Languste eine Metamorphose durchlaufen. Eine dieser Larvenformen entdeckte Couch im Jahre 1857 und fand, daß sie eine große Ähnlichkeit mit schon längst bekannten Krebsformen hat, welche M. Edwards unter dem Namen Phyllosoma vereinigt hatte. Vier Jahre später wies Dohrn nach, daß sämmtliche Phyllosomen Larvenzustände der Languste oder verwandter Arten sind. Aber es blieb noch die Frage zu lösen, welche von diesen Formen nun zu Palinurus selbst gehören. Richters

Digitized by Google

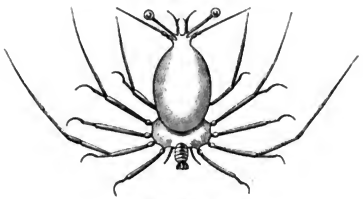
unternahm diese Sonderung 1873 und kam zu dem Schlusse, daß diejenigen Formen, deren Abdomen vom Thorax abgesetzt ist, und bei denen diese Grenze in gleicher Höhe mit der Ansetzungsstelle des letzten Beinpaares liegt, Palinurus-Phyllosomen sind. Darnach würden vier verschiedene Phyllosomen-Arten Jugendzustände von der Languste sein. Ob dies nun aber die vollständige Reihe ist oder noch andere unbekannte Formen dazu gehören, wissen wir noch nicht. Der einzig vollkommen zuverlässige Weg, diese Frage zu lösen, wäre natürlich der, die Entwickelung der Thiere im Aquarium zu beobachten; derartige Versuche, meint Richters, werden jedoch gewiß immer fehlschlagen, da wir kaum je im Stande sein werden, denselben in allen Stadien die erforderlichen Existenzbedingungen zu bieten. Die erwachsenen Langusten sind bekanntlich Küstenbewohner, ihre Larven dagegen, die Phyllosomen, bevölkern, besonders des Abends, das hohe Meer und zwar nicht etwa, wie man wegen ihrer zarten Körperbeschaffenheit vermuthen möchte, ruhige Stellen, sondern gerade solche, an denen der Strom am stärksten ist; die Uebergangsformen schließlich halten sich sicherlich am Boden des Meeres, in bedeutenden Tiefen auf, da dieselben weder auf hoher See, noch an den Küsten gefangen werden. Thieren von so differenter Lebensweise in den verschiedenen Stadien werden auch die besteingerichteten Aquarien nie Anpassung auf allen Stufen der Entwickelung ermöglichen. Wir sind daher darauf angewiesen, möglichst viel Larven der verschiedensten Altersstufen zu untersuchen und durch Vergleichung derselben die Stufenleiter ihrer Entwickelung aufzubauen.

Der Körper sämmtlicher Larvenformen ist dünn und blattartig, weshalb sie auch Blattkrebse genannt sind, nicht viel dicker als ein Glimmerblättchen und so durchsichtig, daß man sie im Wasser kaum bemerken würde, wenn ihre blauen Augen sie nicht verriethen. In dem ersten Entwickelungsstadium besteht der Körper nur aus zwei Haupttheilen, welche von häutigen Schildern bedeckt sind: einem vorderen ovalen Kopfschild, welches die langgestielten Augen und zwei Paare von Antennen trägt, deren innere nur eine Geißel haben, und einem hinteren kleinen Brustschilde, an welchem sich fünf Paare von langen, dünnen Füßen befinden, von denen jedoch nur die drei ersten Paare völlig entwickelt sind und an ihrem Basalgliede Kiemenanhänge tragen, während sich an ihren Endgliedern bewegliche, mit Dornen besetzte Klauen befinden, die am größten am zweiten Paare entwickelt sind. Hinten am Brustschilde befindet sich der zukünftige Hinterleib als kleiner Anhang. Die Größe des Thieres beträgt in diesem Entwickelungsstadium 7mm. Die folgende Form (**Fig. 2** a.) hat die dreifache Größe. Das letzte Beinpaar hat sich mehr entwickelt; der Hinterleib ist ebenfalls größer geworden und zerfällt in einzelne Ringel; die inneren Antennen zeigen eine doppelte Geißel.

Digitized by Google

In den folgenden Formen sehen wir den Hinterleib sich immer mehr ausbilden und Flossenfüße hervortreiben, die Freßwerkzeuge erfahren eine völlige Umwandlung; es bildet sich am Basalgliede der inneren Antennen ein Ge-

Fig. 2ª.



Larve der Languste.

hörorgan mit einem Otolithen aus; die Beine werden mit jeder Häutung kürzer, gewinnen dafür aber an Dicke; das Kopfschild überwölbt das Brustschild mehr und mehr, bis die Form sich allmählich immer mehr der vollendeten Languste nähert.

Granate und Garneele.

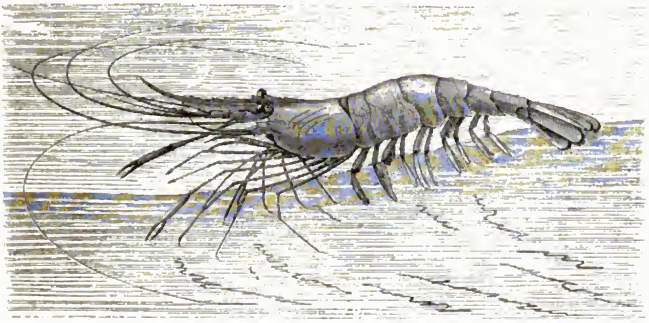
Wenige Bewohner des Aquariums üben eine so große Anziehungskraft auf den Beschauer aus als die Granate, Palaemon serratus, *Fabr.* (**Fig. 3.**) Ist es einerseits die schön gefärbte und verzierte Gestalt, ätherisch durchsichtig wie lichter Bernstein, welche die Sonnenstrahlen hindurchgehen läßt und keinen Schatten wirft, die unsere Bewunderung erregt, so ergötzt uns nicht minder die Eleganz ihrer Bewegung, mit der sie bald langsam dahin gleitet, bald mit schnelleren Schlägen der Ruderfüße das Wasser rascher durchschneidet, bald durch die Kraft des Schwanzes getrieben im gewaltigen Sprunge dahin fliegt, daß unser Auge kaum zu folgen vermag.

Die Granate gehört zur großen Abtheilung der Macrouren und hat daher die Hauptkennzeichen mit dem Hummer gemein. Wie bei diesem, so ist auch ihr Körper ganz in derselben Weise mit einem Panzer vollständig umhüllt; aber dieser ist dünn und hornartig und gewährt dem Thiere gegen größere Feinde nur wenig Schutz. Dennoch hält das Thier große Stücke

Digitized by Google

auf ihn. Wie polirt ſtrahlt er in glänzender Reinheit, und wenn ſich ein müßiger Augenblick findet, iſt das Thier ſogleich unabläſſig bemüht, mit der Zahnreihe und der Bürſte des langen, zierlichen erſten Fußpaares jeden Schmutzfleck ſorgfältig zu entfernen. Jeden Theil des Körpers kann es mit

Fig. 3.



Die Granate (Palaemon serratus, *Fabr.*).

dieſen Füßen erreichen. Indem es den Schwanz und Leib nach vorne beugt, unterwirft es ihre Unterſeite einer genauen Reinigung; jede einzelne Platte wird ſorgfältig abgeſchabt und abgebürſtet; keine Ecke, kein Vorſprung wird vergeſſen, und jedes größere Stückchen Schmutz, welches ſich ſo feſt geſetzt hat, daß es die Bürſte nicht zu beſeitigen vermag, mit den Fingern der Hand vorſichtig hervorgezogen und fortgeſchleudert.

Dient jedoch das erſte Fußpaar vorzugsweiſe zur Reinigung, ſo iſt das zweite längere und etwas ſtärkere, ebenfalls mit einer Scheere verſehene, zum Ergreifen und Feſthalten der Nahrung beſtimmt, und manches kleine Geſchöpf ſucht ſich vergebens ihrem feſten Griffe zu entwinden. Doch dies iſt nicht die einzige Waffe, welche das Thier beſitzt. Am Vorderrande des Kopfbruſtſchildes, welches wie der ganze Körper ſeitlich zuſammengedrückt iſt, befindet ſich ein gewaltiges Schwert, das Roſtrum, feſt und hart, zweiſchneidig, doppelſpitzig, mit ſcharfen Zähnen beſetzt, von denen ſich fünf an der Unterſeite befinden, und wie ein Säbel gebogen. Wer die Kämpfe der Granate im Aquarium beobachtet, wie ſie unerſchrocken immer wieder auf den Gegner einſtürmt, ſo oft auch ihr Angriff abgeſchlagen iſt, der erwartet jeden Augenblick, daß ſie im mächtigen Andrang den Körper des Feindes

mit dieser gewaltigen Waffe durch und durch bohrt. Aber er täuscht sich. Das Thier gebraucht seine furchtbare Waffe nie. Sie ist für dasselbe nur ein Zierrath oder vielleicht auch ein Schreckmittel, durch dessen Anblick der Muth des Feindes gebrochen wird, so daß er den beabsichtigten Angriff nicht wagt.

Zu beiden Seiten des Kopfbrustschildes stehen die beweglichen Augen auf ziemlich langen Stielen. Neben den Augen ist das Kopfbrustschild in zwei scharfe Spitzen ausgezogen. Scheinbar unter den Augen liegen die gegliederten Basalglieder der inneren Antennen, von denen jedes drei Antennenfäden trägt, deren eines Paar nicht länger als das Rostrum ist, während die anderen eine bedeutende Länge zeigen. Auf dem Basalgliede der äußeren Antennen befindet sich eine länglich ovale Schuppe, unter welcher die langen äußeren Antennen liegen. Alle diese fadenförmigen Anhänge sind in steter Bewegung, sich ringelnd und streckend und nach allen Seiten fühlend, ob nicht irgendwo ersehntes Futter zu finden ist.

Auf die beiden schon beschriebenen Scheerenfuß-Paare an der Unterseite des Kopfbrustschildes folgen noch drei Paare von dünnen Beinen mit spitzen Klauen, welche das Thier zum Gehen gebraucht. Der Hinterleib trägt fünf Paar Afterfüße, breite Platten mit Fransen besetzt, welche hauptsächlich zum Schwimmen, dann aber auch zur Befestigung der Eier dienen. Der Hinterleib ist lang, vorn dick, nach hinten zugespitzt und stark gebogen. Die Platten, welche den Hinterleib bedecken, ragen nach unten frei vor und sind ebenfalls mit Fransen besetzt. Vier ovale Platten bilden den Schwanz, welcher sich als ein sehr wirksames Bewegungsorgan zeigt. Jede Platte ist an ihrem Rande mit steifen Borsten besetzt; alle sind so befestigt, daß das Thier sie entweder übereinanderlegen oder sie, wie der Pfau seinen Schweif, ausbreiten kann. Will die Granate sich des Schwanzes zur Fortbewegung bedienen, so führt sie, indem sie den größten Theil des Körpers biegt, mit der möglichst weit ausgebreiteten Schwanzflosse einen kräftigen Schlag auf das Wasser aus, wodurch sie mehrere Zoll rückwärts geschleudert wird.

Die Farbe des fast durchsichtigen Körpers ist hell olivengrün, wie beim Zebra von schwarzen Linien durchschnitten und mit weißen, glänzenden Flecken und Punkten hier und da, namentlich auf den breiten Schwimmplatten, symmetrisch bedeckt. Die Beine sind mit blauen und gelben Ringeln geziert. Sehr scharf scheint das Geruchsorgan ausgebildet zu sein, welches bis jetzt noch nicht aufgefunden ist, von dessen Gegenwart wir uns aber leicht überzeugen können. Sobald wir nämlich etwas Futter ins Bassin werfen, gleich ist die Granate bei der Hand. Bei größeren Stücken könnte man denken, daß sie dieselben sieht oder durch Tasten mit der Menge ihrer

Digitized by Google

Antennen fühlt; aber auch ganz kleine Stückchen, welche heimlich hineingeworfen werden und die Antennen nicht berühren, weiß sie gar trefflich aufzufinden, mit den Fingern der Hand vorsichtig aus ihrem Versteck hervorzuziehen und dem Munde zuzuführen.

Sehr interessant sind die Spiele der Granate mit den Anemonen, welche man im Aquarium häufig beobachten kann. Majestätisch segelt die Granate durch das Wasser, da berührt einer der herabhängenden Füße einen Fühler der sich entfaltenden Anemone und bleibt an ihm hängen. Sogleich beugen sich die umliegenden Fühler nach der Seite des berührten, die willkommene Beute festhalten zu helfen. Doch die Granate, sobald sie sich an dem Fühler festsitzend fühlt, ahnt die Gefahr. Ein kräftiger Schlag mit dem Schwanze reißt sie los und treibt sie mehrere Zoll zurück. Erstaunt betrachtet sie sich das wunderbare Wesen, welches sie zu fesseln versuchte, aus der Ferne. Bald aber besiegt die Neugierde ihre Furcht. Sie schwimmt wieder heran; vorsichtig berührt sie bald mit dem einen, bald mit dem andern Fuße einen Fühler der Anemone und jedes Mal rettet sie ein Schlag des Schwanzes früh genug. Dies Spiel scheint ihr ganz besonders zu behagen; immer hitziger wird sie dabei und oft geräth sie so in Eifer, daß sie die Vorsichtsmaßregeln immer mehr außer Acht läßt, so daß es alsdann der Anemone gelingt, sie mit ihren Fühlern zu umstricken und sie mitsammt den Panzerhandschuhen und dem drohenden Schwerte in den Schlund zu schieben und trotz der umhüllenden Rüstung zu verdauen. Oft haben diese Angriffe der Granate auf die Anemone aber auch noch einen andern Zweck. Wenn die Anemone bei der Fütterung ein Stückchen Fleisch erwischt hat, dann eilt die Granate herbei, schiebt die Hand in das Gewirre der Fühler, erfaßt mit festem Griffe das Fleisch und eilt davon, ohne daß die Anemone in den meisten Fällen Zeit hat, den schnellen Räuber zu ergreifen.

Zur Zeit der Fortpflanzung trägt das Weibchen die Eier an die Afterfüße des Hinterleibes geheftet mit sich herum. Wenn die jungen Thiere das Ei verlassen, zeigen sie eine sonderbare Gestalt. Die Kanfüße sind stark entwickelt, tragen Schwimmborsten und dienen als Bewegungsorgane, während unter dem Kopfbrustschilde die Rudimente der eigentlichen Füße zu erkennen sind. Von den Antennen sind die großen Basalplatten stark ausgebildet. Die Augen sind ungemein groß und sitzend. Das Rostrum ist ungezähnt. Der Hinterleib trägt eine große Schwimmplatte, welche mit Schwimmborsten versehen ist, während von den Afterfüßen noch keine Spur zu bemerken ist. Im folgenden Zustande erscheinen die wahren Beine; das Kopfbrustschild zeigt ein zweizähniges Rostrum; die Augen sind gestielt; am Hinterleibe erscheinen Rudimente der Afterfüße; die Schwanzplatte hat ihre Form ver-

Digitized by Google

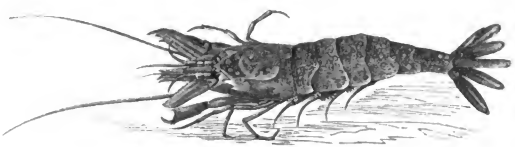
ändert und erscheint gezähnt. Die dritte Entwickelungsform ist dem vollendeten Thiere schon ziemlich ähnlich und geht durch allmähliche Veränderungen in dieselbe über.

Das Fleisch der Granate ist sehr wohlschmeckend, und wird das Thier vielfach gefangen und an den Markt gebracht. Wie alle übrigen Palämonen wird auch sie durch das Kochen roth. Man bricht sie, wenn man sie essen will, in der Mitte durch und genießt das wenige Fleisch, welches der Hinterleib, der sogenannte Schwanz, enthält.

Von verwandten Arten, die sich im Aquarium häufig finden, ist namentlich zu erwähnen: Palaemon squilla, *L.*, von den Franzosen Salicoques genannt, welcher sich durch ein gerades Rostrum, an dessen Unterseite sich nur drei Zähne befinden, von dem vorigen unterscheidet und außerdem nur 7 cm. lang wird, während Palaemon serratus 10 cm. erreicht, und Palaemon sulcirostris, *Zad.*, welcher gekocht im schön hellzinnoberrothen Kleide als Kieler Krabbe auf den Märkten unserer Küstenstädte bekannt ist.

Ein anderer eßbarer Krebs, welcher der Granate nahe steht, ist die Garneele, Crangon vulgaris, *Fabr.* (**Fig. 4**), in Frankreich Crevette, in

Fig. 4.



Die Garneele (Crangon vulgaris, *Fabr.*).

England Sandshrimps genannt, während die Granate dort Prawn heißt. An Gestalt sind sich beide Thiere sehr ähnlich; nur trägt die Garneele kein gewaltiges Schwert, sondern statt dessen einen kleinen Fortsatz an der Stirn, der mit einem Zahne versehen ist. Auch ist nur das vordere Fußpaar mit einer Scheere versehen, und diese ist ganz eigenthümlich gebildet, indem sie nur einen beweglichen Finger besitzt, welcher auf einen kleinen Fortsatz der Hand aufschlägt. Die Beine sind kürzer als bei Palaemon. Die Farbe ist hellgrau mit kleinen schwarzen, grünen, braunen und orangegelben Flecken, welche theilweise kleine Sternchen bilden.

Das Thierchen ist gegen 7 cm. groß. Es hat jedoch nicht den Wohlgeschmack der Granate und wird gekocht auch nicht roth, sondern bleibt grau.

Meist auf dem Rücken mit großer Leichtigkeit schwimmend oder mit

Digitized by Google

Hülfe seines Schwanzes hüpfend und springend bewegt die Garneele sich durch das Wasser wie ein Schatten, denn ihre Durchsichtigkeit ist eben so groß wie die der Granate und nur die farbige Zeichnung macht sie bemerklich. Naht eine Gefahr, so läßt sie sich auf den Grund fallen; mit ungemeiner Gewandtheit wirbeln die Afterfüße den Sand auf; eine Wolke von Sandtheilchen wirbelt empor und entzieht das Thierchen unseren Blicken. Wenn diese sich verzogen hat, ist die Garneele verschwunden. Sie liegt im Sande verborgen, und ihre Färbung mit ihren kleinen Punkten und Steruchen sieht dem umgebenden Sande so ähnlich, daß sogar ein geübtes Auge die Gegenwart des Thieres nur an den beiden Augen erkennen kann, die auf ihren langen Stielen aus dem Sande hervorragen und sorgsam Wache halten. Aber so gut das Thierchen sich auch zu verbergen weiß, gegen die Arglist des Menschen kann es sich damit doch nicht schützen. Ein großes Netz an einem Holzrahmen befestigt wird am Grunde des Meeres hergezogen. Der Rahmen wühlt den Sand auf, und die Thiere springen erschreckt in die Höhe, um in das fortschreitende Netz zu fallen. Ihren übrigen Feinden entgeht die Garneele durch dieses Einwühlen und hierdurch, sowie durch die ungemeine große Anzahl der Eier, von denen ein Weibchen gegen 7000 zur Zeit ablegt, erklären sich die gewaltigen Schwärme, in welcher diese Thiere an unserer Küste vorkommen. So schreibt Schleiden: „In der durch ihre Austern so berühmten Bai von Cancale liegt eine Gruppe kleiner Felseninseln, die Chanseys An diesen sammeln, was ohnehin bloß bei den niedrigsten Ebben möglich ist, nur zehn Weiber einer kleinen Gemeinde die Garneelen und liefern doch jährlich 5000 Pfund im Werthe von 8000 Francs auf den Markt von Paris. Bei La Rochelle hat man ein eigenes Bassin zur Zucht der Garneelen angelegt."

Die Entwickelung stimmt mit der der Granate überein, und haben auch die Larven beider eine sehr ähnliche Gestalt.

An der Küste des Mittelmeeres und Italiens wird die Garneele und Granate durch die italienische Granate, Nika edulis Risso, ersetzt. Zuweilen treffen wir auch dieses Thier in unseren Aquarien, da es, wenn auch nur einzeln, auch an unserer Küste vorkommt. Im Allgemeinen ist es an Gestalt den vorigen ähnlich, unterscheidet sich aber namentlich durch die Bildung der Beine, von denen das erste Paar klein aber kräftig und mit einer verhältnißmäßig dicken Scheere bewaffnet ist, während das zweite Paar, sehr lang und dünn, nur eine winzige Scheere trägt. Das glatte Kopfbrustschild zeigt nur ein einfaches Rostrum. Die Größe beträgt 6 cm. Die Farbe ist fleischroth, mehr oder weniger gelb und weiß gefleckt. Das Thierchen wird z. B. in Nizza das ganze Jahr hindurch auf dem Markte feil geboten.

Digitized by Google

Der Bernhardkrebs.

Der Bernhardkrebs, Pagurus Bernhardus, *Fabr.* (**Fig. 5**), gehört zur zweiten Abtheilung der höheren Krebse, den Anomouren. Wie die langschwänzigen Krebse, so hat auch er einen langgestreckten Hinterleib, aber

Fig. 5.

Der Bernhardkrebs (Pagurus Bernhardus, *Fabr.*).

dieser ist weich und häutig, von keinem festen Panzer umschlossen, und hierin liegt nicht nur das Hauptkennzeichen dieser Abtheilung, sondern es erklärt sich daraus auch seine eigenthümliche Lebensweise.

Betrachten wir uns jedoch erst einmal den Körper etwas genauer. Der vordere Theil ist den langschwänzigen Krebsen ziemlich ähnlich. Das Kopfbrustschild, welches jedoch nur die vordere Hälfte des Kopfbruststückes bedeckt, ist glatt und vorne in ein kleines Rostrum ausgezogen. Neben demselben stehen die gestielten Augen, zwischen denen sich die kurzen inneren Antennen befinden, während zu beiden Seiten die langen Geißeln der äußeren Antennen hervorragen. Das erste Fußpaar ist dick und stark und wie seine gewaltigen Scheeren mit Dornen zahlreich besetzt. Merkwürdiger Weise ist es jedoch regelmäßig ungleich ausgebildet, so daß das eine Bein immer bedeutend kleiner ist als das andere. Die folgenden Fußpaare sind ebenfalls mit Dornen besetzt, stark und lang, tragen aber keine Scheeren. Der hintere Theil der

Digitized by Google

Kopfbrust ist jedoch weich, und die beiden letzten Fußpaare sind völlig verkümmert, sehr klein und können nicht zur Fortbewegung, sondern nur zum Anklammern benutzt werden. Der Hinterleib ist gleichfalls weich und häutig, trägt keine Afterfüße und endigt mit einer rudimentären Schwanzflosse, welche aus drei kleinen beweglichen Anhängen besteht.

Seines weichen Hinterleibes wegen verbirgt sich das Thier in leere Schneckenhäuser und sucht so, sich mit den verkümmerten letzten Fußpaaren darin anklammernd, diesen leicht verletzlichen Theil vor feindlichen Angriffen zu schützen. Es hält so fest, daß man eher eine Scheere, die man gefaßt hat, abbricht, oder es mitten durchreißt, als daß man es unversehrt herauszieht. Wie die Schnecke, so trägt der Bernhardkrebs sein gestohlenes Haus beständig mit sich herum. In seiner Jugend begnügt er sich mit einer kleinen Wohnung; wird er größer, so wird ihm diese zu enge und er ist gezwungen auszuziehen. Bei der Wahl eines neuen Hauses ist er sehr wählerisch. Hat er schließlich eins gefunden, was ihm zusagt, so untersucht er erst vorsichtig mit seinen Scheeren, ob es auch leer ist. Ist Alles in Ordnung, so verläßt er seine alte Wohnung und bezieht in ängstlicher Hast die neue. Daß er ein bewohntes Haus aufsucht und die Eigenthümerin tödtet, um es zu gewinnen, ist wohl hin und wieder behauptet, aber nie beobachtet. Zuweilen kommt es jedoch vor, daß er sich geirrt hat, daß das scheinbar leere Haus dennoch bewohnt ist. Die Eigenthümerin war vor der tastenden Scheere zurückgewichen, unser Freund fand daher bei seiner Untersuchung nur einen leeren Raum und bemächtigte sich des seiner Meinung nach herrenlosen Eigenthums. Der Schnecke mißfällt aber der sonderbare Verschluß vor ihrer Wohnung sehr und sie schiebt vorwärts. Der Dieb fühlt sich in Gefahr hinausgedrängt zu werden und klammert sich in seiner Angst so fest als möglich an die Windungen des Hauses an. Aber alle Anstrengung ist vergeblich, ganz allmählich wird er hinausgeworfen. Nachdem die Schnecke ihren Zweck erreicht hat, zieht sie sich wieder zurück, denn sie traut dem Eindringling nicht und vermeidet die Gelegenheit zum Angriff. Mit seltsamer Wuth wendet sich der Krebs um, stürzt auf das Schneckenhaus los und sucht mit den Scheeren den unsichtbaren Feind. Vergebens, die Schale ist leer und in komischer Sorge für seinen schutzlosen Leib bezieht er sogleich wieder die auserkorene Wohnung. Doch bald wiederholt sich dasselbe Spiel. Wieder ein vergebliches Ankämpfen gegen die Macht der drängenden Schnecke, wieder ungestüme Wuth über solche schimpfliche Behandlung. Erst nachdem er noch mehrere vergebliche Versuche gemacht hat, begnügt er sich mit seinem alten Hause und sucht, von diesem gedeckt, sich ein bequemeres. Haben zwei Krebse Absichten auf ein und dasselbe Haus, so entstehen oft originelle Kämpfe, die bei der gewaltigen

Digitized by Google

Hartnäckigkeit der Thiere meistens sehr langwierig werden. Gefällt einem eine Wohnung Suchenden das Haus eines Schwächeren, so respectirt er kein Recht, sondern sucht sich desselben zu bemächtigen. Der rechtmäßige Besitzer zieht sich im Gefühle seiner Schwäche so weit als möglich in dasselbe zurück, legt seine Scheeren vor die Oeffnung und wartet in dieser unangreifbaren Lage auf den Abzug des Feindes. Dieser jedoch legt sich in den Hinterhalt und harrt mit bewunderungswürdiger Geduld, bis der Erstere, getäuscht durch die Ruhe und getrieben durch den Hunger und die unbequeme Lage, vorsichtig hervorkommt. Da faßt ihn die starke Scheere und reißt den vergebens sich Sträubenden hervor. Komisch ist die Verzweiflung, mit welcher der Beraubte seinen schutzlosen Schwanz in Sicherheit zu bringen sucht. Mit einer Schnelligkeit, die man ihm gar nicht zutrauen sollte, eilt er davon, um eine andere schützende Wohnung zu suchen, falls er sich durchaus nicht stark genug fühlt, sein Eigenthum wieder zu gewinnen. Lewis giebt in seinen „Naturstudien am Meeresstrande“ folgende ergötzliche Schilderung eines solchen Kampfes der Bernhardkrebse um die Wohnung.

„Ich nahm, schreibt er, zwei Bernhardkrebse von möglichst gleicher Größe und steckte sie dann nackt in ein Glasgefäß mit Seewasser. Sie schienen sich unbehaglich zu fühlen und vermieden einander sorgfältig. Dann legte ich eine leere Muschel, der ich zuvor die Spitze abgebrochen hatte, zwischen sie, und sofort ging der Streit los. Einer ging munter auf die Muschel zu, steckte erst prüfend seine Scheere hinein, und nachdem er sich dadurch sorgfältig überzeugt hatte, daß Alles in Ordnung sei, schlüpfte er mit seinem Schwanz in lächerlicher Hast hinein, klammerte sich mit den Schwanzanhängen und Füßen fest und marschirte ab. Er sollte nicht lange im ungestörten Besitz bleiben. Sein Gefährte näherte sich ihm mit entschieden unredlichen Absichten, und beide wanderten nun im Gefäße umher und warfen sich gegenseitig Blicke der ausgemachtesten Bosheit zu. Keine Worte können unser lautes Gelächter über diesen lächerlichen Kampf ausdrücken, der eine Kämpfer besorgt um seinen ungedeckten Rücken, und der andere wundervoll ungeschickt in seiner erborgten Rüstung. Der größere und stärkere von beiden war offenbar im Nachtheil, weil ihm das Gehäuse fehlte, und scheute sich deshalb, einen offenen Angriff zu wagen; endlich nach vielen Bedenken, Anläufen und Rückzügen gelang es ihm, in den Rücken des Gegners zu kommen; mit mächtigem Griffe faßte die eine Scheere die Muschel, während die andere den Nebenbuhler herausschleuderte und nun steckte der Sieger schleunigst seinen Hinterleib in das eroberte Haus. Der andere sah einen Augenblick betrübt und kläglich drein, aber bald stürzte er kampfesmuthig auf den Räuber los und nun begann ein hitziger Kampf. Der stärkere saß zu fest, er

Digitized by Google

konnte nicht vertrieben werden; ich stieß ihn an seinen empfindlichen Schwanz, der durch die Oeffnung in der Muschel frei lag; das war ihm zu empfindlich, er zog aus und ließ den kleineren wieder im Besitz. Aber nicht lange; bald packte er den kleinen in derselben Weise wie zuerst und warf ihn heraus. Nun legte ich eine kleinere, aber ganz unverletzte Muschel in das Gefäß; sofort verließ der große sein durchlöchertes Haus und bezog die bescheidenere Hütte, während der kleine es sich ohne Zögern in der größeren Behausung bequem machte.

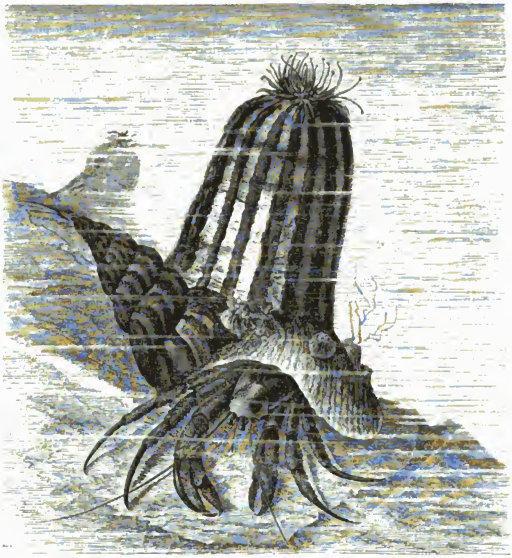
Jetzt brachte ich einen dritten Bernhardkrebs in das Gefäß; er war viel kleiner als die beiden anderen, aber seine Muschel war geräumiger als diejenige, worin der große jetzt wohnte. Der gewissenlose Räuber erkannte dies rasch; denn sofort fing er an, den Fremdling zu belästigen, der sich übrigens, da sein Haus groß genug war, völlig in dasselbe hineinzog. Es war drollig zu sehen, wie der große die Muschel packte und vergeblich wartete, daß der Fremdling seinen Leib herausstrecken sollte, um ihn fassen und herauswerfen zu können, aber dieser war klug genug, dies nicht zu thun. Indessen muß er sich doch zuletzt eine Blöße gegeben haben; denn als ich nach Verlauf einer Stunde wieder nachsah, saß der große behaglich im Hause des Fremdlings. Ich ließ sie von neuem wechseln, aber nach kurzer Zeit hatte der große wieder seinen Zweck erreicht. So dauerten die Kämpfe mehrere Tage ununterbrochen fort. Der große war der Schrecken der beiden anderen und namentlich der zweite war durch die beständigen Niederlagen so kleinmüthig geworden, daß er ganz verblüfft wurde, wenn auch nur eine leere Muschel ihm nahe kam, und obgleich er selbst ohne Behausung war und es ihm daher an dem hinteren Theile sehr kalt und unbehaglich sein mochte, fürchtete er sich doch, eine leere Muschel wieder zu beziehen; die schrecklichen Ereignisse der letzten beiden Tage waren für seine Nerven zu viel gewesen; man mußte beinahe zweifeln, ob er völlig bei Sinnen sei, er schien im doppelten Sinne des Worts ganz aus dem Häuschen."

Doch nicht nur mit seines Gleichen liegt der Bernhardkrebs im beständigen Kampfe, sondern hauptsächlich mit harmlosen Würmern, nackten Schnecken und den Blumen des Meeres, den buntfarbigen Aktinien, denen er die eroberte Beute streitig macht. So streitsüchtig er aber auch ist, so findet doch die Liebe auch Eingang in sein verhärtetes Herz. Er hat ein Freundschaftsbündniß mit einer kleinen Seeanemone, der Sagartia parasitica, *G.* (**Fig. 6**), geschlossen, welche sich auf seinem Hause niederläßt und die er sorgsam hegt und pflegt. Das Thierchen zeichnet sich dadurch aus, daß es 500 und mehr, in sieben Reihen geordnete, Fühler besitzt, welche fleischfarben, gelb oder purpurn gefärbt erscheinen und eine dunkele Linie an

Digitized by Google

jeder Seite zeigen. Man hat ſogar beobachtet, daß der Bernhardkrebs bei dem Wechſel ſeiner Wohnung ſeine kleine Freundin vorſichtig mit der Scheere von der verlaſſenen Wohnung abnahm und behutſam auf die neue trug.

Fig. 6.



Bernhardkrebs mit einer Seeanemone (Sagartia parasitica, *G.*).

Bei einem nahen Verwandten des Bernhardkrebſes, Pagurus Prideauxii, *Leach*, finden wir ebenfalls das Zuſammenwohnen mit einer Anemone, und zwar erſcheint dies Verhältniß noch inniger, da der Krebs nie ohne die Anemone gefunden wird. Die Anemone iſt die Mantelaktinie, Adamsia palliata, *F.*, ein ſehr hübſches Thier. Der untere Theil iſt meiſt rothbraun, der obere ſchneeweiß mit hell purpurnem Saume; der ganze Körper mit purpurnen Flecken bedeckt, die Fühler und die Fußſcheibe rein weiß. Sie zeichnet ſich noch dadurch aus, daß ihr Körper im Querſchnitt keine runde Scheibe, ſondern eine ovale Geſtalt darſtellt.

Gosse erzählt folgende interessante Beobachtung über diese Thiere: Am 10. Januar 1859 fing ich mit dem Schleppnetz zu Torbay ein ungefähr halb erwachsenes Exemplar der Adamsia palliata auf einem ziemlich kleinen Gehäuse von Natica monilifera, *Lam.*, welches von einem Pagurus Prideauxii bewohnt war, der für diese Wohnung schon etwas zu groß schien. Ich setzte sie in ein wohleingerichtetes, großes Aquarium und es gelang mir, beide, Krebs und Adamsia, dort einzubürgern, was ich bis dahin noch nie erreicht hatte. Beide waren ganz munter und wie zu Hause.

Nach ungefähr drei Monaten bemerkte ich jedoch, daß die Adamsia nicht mehr so wohl aussah. Die eine Seite hatte sich von der Lippe der Schale, auf welcher sie saß, gelöst und hing lose herunter. Später gab auch der Krebs zu erkennen, daß seine Wohnung allmählich gar zu eng geworden war, indem er seine vorderen Körpertheile so weit hervorstreckte, daß der weiche Leib frei lag. Ich wagte jedoch nicht, ihm eine größere Wohnung anzubieten aus Furcht, daß er, sich derselben bemächtigend, seine Freundin verließe, so daß diese alsdann stürbe und ich sie verlöre. Schließlich siegte jedoch meine Neugierde zu erfahren, wie sich das Verhältniß der beiden Thiere in diesem Falle gestaltete, und so wählte ich am 21. April ein ausgewachsenes Natica-Gehäuse aus meiner Sammlung und legte es auf den Boden meines Aquariums nicht weit von dem in Uneinigkeit gerathenen Trio.

Der Krebs fand sogleich das neue Gehäuse und begann es zu untersuchen. Er bezog jedoch sein neues Haus nicht sofort, wie sein Bruder Bernhard ohne weiteres gethan hätte, sondern wandte es mit der Mündung nach oben, faßte die beiden Lippen mit seinen Scheeren und begann nun, es am Boden des Aquariums umherzuziehen. Zuweilen ließ er es mit einer Scheere los, untersuchte das Innere und setzte dann seinen Marsch fort. Ich wartete eine Stunde oder länger, als mich ein Geschäft abrief. Als ich zurückkehrte, fand ich den Pagurus bequem in seiner neuen Wohnung eingerichtet; die alte, deren Kleinheit ich jetzt erst deutlich sehen konnte, lag verlassen in einiger Entfernung. Schnell wandte ich sie um, zu sehen, was aus der Adamsia geworden war. Doch die Adamsia war nicht da. Als aber der Pagurus sich zufällig dem vorderen Theile des Aquariums näherte, sah ich zu meiner großen Genugthuung, daß das alte Verhältniß nicht unterbrochen war. Die Adamsia hing mit dem einen Fußlappen an der Lippe des neuen Gehäuses und scheinbar auch mit dem andern, aber bei der Lage der Gruppe konnte ich dies nicht mit Sicherheit wahrnehmen. Die Stellung des Zoophyten war ganz normal, — das Centrum unmittelbar über dem Brustschilde des Krebses und in Berührung mit der innern Lippe des Gehäuses, während der Fußlappen, den ich deutlich sehen konnte, sich auf der äußern

Digitized by Google

Lippe ausbreitete. Indem ich nun die Sache mit einer Lupe genauer betrachtete, fand ich, daß die Adamsia mit einer kleinen Fläche des mittleren Theiles ihrer Fußscheibe an der Unterseite des Brustschildes des Krebses zwischen der Basis seiner Beine festhing.

Nun ist dies Festhängen an den Krebs ein Umstand, welcher unter gewöhnlichen Verhältnissen, so weit mir bekannt, nie stattfindet. Deshalb mußte ich es für ein außerordentliches und temporäres Auskunftsmittel halten, um die Adamsia von dem alten auf das neue Gehäuse und in die richtige Stellung zu bringen. Müssen wir daraus nicht den Schluß ziehen, daß der Krebs, sobald er das neue Haus zu einem Wechsel geeignet gefunden hatte, auch die Adamsia davon benachrichtigte, daß in Folge davon dieselbe die Anheftung an das alte Haus lockerte und, sich an die Brust ihres Beschützers legend, von diesem zum neuen Hause getragen wurde, wo sie alsbald sich einen gleichen Halt zu sichern begann, wie den, welchen sie eben verlassen?

Elf Tage nach diesen Beobachtungen entdeckte ich eine andere interessante Thatsache über dieses Verhältniß. Die Adamsia sah seit dem Wohnungswechsel nicht gut aus; ihre Anheftung an das Gehäuse war theilweise recht fest, den einen Tag mehr, den andern weniger, aber meist hing doch ein beträchtlicher Theil des Zoophyten frei vom Gehäuse herab. Der Krebs dagegen fühlte sich augenscheinlich sehr wohl und zeigte keine Neigung, in seine alte Wohnung zurückzugehen. Am 2. Mai fand ich die Adamsia losgelöst und hülflos am Boden des Aquariums unter dem Krebse liegen, der, wenn man ihn störte, fortging und seine Freundin zurückließ. Ich gab meine hübsche Aktinie verloren. Wie groß war aber mein Erstaunen, als ich eine oder zwei Stunden später die Adamsia wieder auf ihrem alten Platze sah, breit an dem Gehäuse festgeheftet und besser aussehend als zuvor. Auffallend war jedoch, daß sie in verkehrter Lage am Gehäuse haftete, indem sie jetzt ihren Hauptstandpunkt auf der äußern Lippe hatte, statt auf der innern wie früher. Hier lag ein Stückchen Intelligenz vor, das ich zu entdecken mir vornahm.

Ich faßte das Gehäuse sorgfältig mit der Aquariumzange, brachte es bis an die Oberfläche, aber nicht aus dem Wasser, löste die Adamsia vorsichtig mit den Fingern los und ließ sie auf den Boden des Aquariums gleiten. Darauf legte ich das Gehäuse mit seinem Bewohner dicht neben den Platz, wo die Adamsia lag. Sobald der Krebs dieselbe berührte, faßte er sie mit den Scheeren, erst mit der einen, dann mit der andern, und ich sah sogleich, was er zu thun beabsichtigte. Sehr geschickt und kundig begann er die Adamsia auf sein Haus zu setzen. Er fand sie mit der Fußscheibe nach oben liegend;

Digitized by Google

das erste, was er that, war, sie umzudrehen. Indem er dann abwechselnd mit beiden Scheeren zufaßte und dabei, wie es schien, die Adamsia durchaus nicht zart behandelte, hob er sie auf und preßte sie mit ihrem Fuße an den gewohnten Platz, die Innenlippe des Gehäuses. In dieser Stellung blieb er, sie beständig fest andrückend, ungefähr 10 Minuten; dann zog er langsam die eine Scheere fort, dann die andere. Als er sich darauf in Bewegung setzte, hatte ich das Vergnügen zu sehen, wie die Adamsia viel schöner festsaß und jetzt auf dem rechten Platze. Zwei Tage darauf hatte sich die Adamsia wieder losgelöst. Nach einigem Suchen entdeckte ich sie in einer Spalte und legte sie auf den Boden. Hier fand sie der Krebs und befestigte sie sogleich wieder auf die oben beschriebene Weise. Aber ich sah, daß sie krank war, denn sie hatte kaum die Kraft sich festzuhalten. Doch ist hierdurch die Art und Weise der instinctiven Thätigkeit der beiden Geschöpfe hinreichend klar. Der Krebs ist sicherlich der active Theil der Genossenschaft; es ist hinreichend deutlich, daß er die Gesellschaft seiner schönen, aber sehr verschiedenartigen Freundin zu würdigen weiß. Diese letzten Beobachtungen zwingen uns zu dem Schlusse, daß die Scheeren des Krebses immer angewandt werden, um die Aktinie von einem Gehäuse auf ein anderes zu versetzen.

Einen kleinen winzigen Feind des Bernhardkrebses müssen wir noch erwähnen, welcher ihm oft großen Kummer bereitet. Es siedelt sich nämlich oft ein Schwamm, Suberites domuncula, *Nardo*, auf dem Dache seiner Wohnung an, welcher zuerst als ein dünner, brauner Ueberzug erscheint, bald aber stärker wird, sich mehr und mehr ausbreitet, so daß das ganze Gehäuse überzieht und schließlich die Oeffnung so verengt, daß der Krebs in Gefahr kommt, lebendig eingemauert zu werden, falls er die Gefahr nicht früh genug erkennt und auszieht.

Porzellankrebs und Olive.

Der breitscheerige oder behaarte Porzellankrebs, Porcellana platycheles, *Pen.* (**Fig. 7**), gehört ebenfalls zur Abtheilung der Anomuren. An der Küste kann man ihn sich leicht verschaffen, da er in einigen Gegenden in Menge fast unter jedem größeren Steine im flachen Wasser lebt. Bringt man ihn ins Aquarium, so bewegt er sich mit Hülfe seines Schwanzes oder richtiger Hinterleibs, den er für gewöhnlich allerdings unter den Körper geschlagen trägt wie die Taschenkrebse, sehr lebhaft umher. Bald hat er eine Höhle

Digitized by Google

oder Spalte ausfindig gemacht, in welche er sich versteckt und sich unserem Blicke entzieht. Doch wir haben vorher Zeit genug gehabt, ihn zu betrachten.

Fig. 7.

Porzellankrebs (Porcellana platycheles, *Pen.*).

Es ist ein sonderbares Thier; aber seine Erscheinung hat eben nichts Anziehendes, denn sein an und für sich glänzendes Kleid ist beständig voll Schmutz, überzogen mit dem Schlamme, aus welchem der Boden besteht. Es ist ungemein behaart; Hände und Gesicht sind ganz mit Haaren bewachsen; dichte, kurze Büschel von steifen Borsten entspringen an allen Ecken und Kanten. Kein Wunder, daß der Schlamm, in dessen Mitte es zu leben liebt, an ihm hängen bleibt. Aber, schreibt Gosse in seiner Charakteristik dieses Thieres, wir können ihn darum nicht tadeln und dürfen nicht schließen, daß es den Schmutz liebt, weil es sein Leben darin hinbringt, ebensowenig wie der Schornsteinfeger oder der Gassenkehrer sein Geschäft wählt, weil er eine besondere Vorliebe für Schmutz hat. Nein, obgleich unser kleiner Freund ein schmutziger Geselle ist, so ist er doch mit Organen begabt, die besonders dazu bestimmt sind, ihn zu reinigen, und er versäumt es nicht, sie zu gebrauchen. Wenn man ihn mit anderen höheren Krebsen vergleicht, so scheint es auf den ersten Blick, als wenn er um ein Paar Füße zu kurz gekommen wäre; doch sobald er sich bewegt, sehen wir, daß er aus einer kaum sichtbaren Ritze am Hinterrande zwei gegliederte Beine so zart wie Borsten ausstößt. Dieselben sind in ihrer ganzen Länge mit steifen, kurzen Haaren, welche rechtwinklig abstehen, wie eine Bürste besetzt und endigen in kleine zweifingerige Scheeren. Diese zarten Beine sind Reinigungsbürsten, mit welchen das Thier wenigstens einen Theil seiner Person reinhalten kann, indem es damit die ganze Oberfläche des Leibes und die untere Seite des Brustschildes mit großer Bequemlichkeit abbürstet, während die zarten Finger der kleinen Hände die fester anhängenden Gegenstände, welche von dieser Bürste nicht entfernt werden können, beseitigen. Nachdem das Thierchen sich so gereinigt hat, zieht es die Bürsten durch den Mund, um den daran haften gebliebenen Schmutz abzustreifen, faltet sie zusammen und legt sie in die Rinnen zurück, bis es sie wieder braucht.

Die mittleren drei Beinpaare, welche zur Fortbewegung dienen, sind ziemlich stark und wie der ganze Körper dicht mit Borsten bedeckt. Das

Digitized by Google

vordere Beinpaar ist sehr stark und dick, auf der Oberseite platt gedrückt. Das letzte Glied vor der Scheere ist vierseitig mit beinahe parallelen Kanten, länger als breit und trägt an seinem Innenrande nahe der Basis einen dreieckigen, leicht gezähnten Lappen. Die gewaltigen Scheeren sind von oben platt gedrückt; die Hand ist dreieckig und an ihrem äußeren Rande mit viel längeren Haaren besetzt als die übrigen Theile; die Finger sind ebenfalls dreieckig und leicht gebogen.

Das Kopfbrustschild ist länger als breit, vorn mit drei Lappen, von denen der mittlere größer ist. Die äußeren Antennen sind länger als der Körper. Die Farbe ist röthlichbraun, an der Unterseite bleicher; die der Haare braun.

Wie oben schon erwähnt, lebt dieser Krebs gewöhnlich unter Steinen, wozu er durch die Flachheit und Dünnheit aller seiner Theile sehr wohl befähigt ist; wenn man ein solches Thier unter einem Steine liegen findet, so könnte man zu dem Glauben veranlaßt werden, daß es durch das Gewicht desselben platt gedrückt ist. Es verläßt sein Versteck selten und wandert wenig umher, um Futter zu suchen, und es würde ihm daher schwer fallen, sich dasselbe in hinreichender Menge zu verschaffen, wenn es nicht mit besonderen Organen begabt wäre, vermittelst derer es ihm leicht gelingt. Diese Organe sind die äußeren Kaufüße, welche von ungewöhnlicher Länge und mit gekrümmten Haaren gefranzt sind.

Als ich einst, sagt Gosse, einen solchen Krebs, welcher gewöhnlich unter seinem Steine lag, im Aquarium beobachtete, bemerkte ich, daß seine langen Antennen sich beständig hin und her bewegten; dieses sind ohne Zweifel die Organe des Tastsinnes, welche dem Thiere die Gegenwart und vielleicht auch die Beschaffenheit der Objecte anzeigen, welche in sein Bereich kommen. Zu derselben Zeit bemerkte ich, daß die äußeren Kaufüße auch nicht müßig waren; ohne Unterbrechung wurden sie wechselweise vorwärts geschleudert und eingezogen, genau in der Weise, wie man es bei der gefranzten Hand einer Cirripedie zu sehen gewohnt ist, woran mich sowohl die Gestalt, als auch die Bewegung lebhaft erinnerte. Mit Hülfe einer Lupe betrachtete ich mir das Spiel genauer.

Jeder Kaufuß bildet einen vollständigen Löffel, welcher, sobald der Arm ausgestreckt wird, sich ausbreitet und dann theilweise schließt. Der Kaufuß hat die Form einer Sichel und besteht aus fünf Gliedern, von denen die vier letzten gekrümmt sind gleich der Klinge des erwähnten Werkzeuges. Jedes dieser Glieder ist an seinem innern Rande mit einer Reihe paralleler Borsten besetzt, welche sich nach außen in einen Halbzirkel beugen, indem sie die Krümmung des Gliedes fortsetzen. Die übrigen Borsten sind gekrümmt

Digitized by Google

parallel oder concentrisch mit diesen, aber je weiter niederwärts, desto geringer an Länge. Wenn die Glieder des Kaufußes in einer geraden Linie ausgestreckt sind, so divergiren die gekrümmten Haare; wenn sie aber zurückgebogen werden, so erhalten sie ihren Parallelismus zurück und führen wie ein Netz die Atome des umgebenden Wassers mit sich fort. Ich sah ferner, daß jede einzelne Borste an jeder Seite mit einer Reihe kurzer, steifer Haare besetzt ist, welche rechtwinklig stehen. Diese Haare berühren diejenigen der nächsten Borste und bilden so ein ganz vollkommenes Netz mit regulären Maschen, welches jedes kleine Insekt oder Thierchen, das in sein Bereich kommt, nothwendig einschließen und fangen muß; während sich andererseits jede Masche trennen kann, um dem Auswurf eine Oeffnung zu gestatten, damit er von den Wogen weggewaschen wird oder zu Boden fällt. Denn wir dürfen wohl nicht annehmen, daß Alles, was in dieses Netz fällt, ohne Weiteres verschlungen wird. Sammeln sich doch offenbar eine Menge von Atomen dort an, die nicht zum Futter dienen können! Die Fähigkeit, eine Auswahl zu treffen, liegt im Munde, mag es nun der Tast- oder Gefühlssinn oder ein anderer analoger, aber unbekannter Sinn sein, durch welchen das nur Nützliche aufgenommen, das Werthlose und Schädliche aber zurückgewiesen wird.

Auch den kleinen Bruder dieses Thieres, den langhörnigen Porzellankrebs, Porcellana longicornis, *Pen.*, finden wir häufig unter Steinen. Das Kopfbrustschild ist beinahe kreisrund, fast glatt, etwas gewölbt und von der Größe einer halben Erbse. Der mittlere der drei Stirnlappen ist nochmals getheilt. Die äußeren Antennen sind sehr lang und haarähnlich. Die Vorderbeine sind stark und tragen große Scheeren. Wie beim Bernhardkrebs sind sie ungleich, so daß das eine zuweilen doppelt so groß ist als das andere.

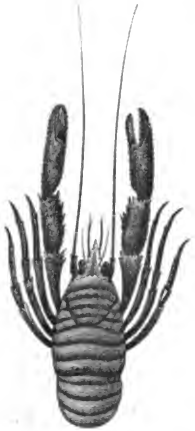
Die Thierchen sind gewöhnlich sehr verschieden gefärbt, meist hellroth, oft rein weiß, oft auch chocoladenfarbig und gewöhnlich in den verschiedenen Farbentönen gewölkt. So klein sie sind, werden sie doch selbst von den größeren Fischen nicht verachtet. So findet man den Magen des Stockfisches oft mit diesen kleinen Krabben vollgepackt.

Den vorigen nahe verwandt sind die verschiedenen Galathea-Arten. Sie sind ebenfalls ziemlich flach, aber sie haben einen bedeutend stärker ausgebildeten Hinterleib, welcher so breit wie der Körper ist und in eine breite, kräftige Schwimmflosse endigt. Diesen Theil kann das Thier unter den Körper legen und zwar vollständiger als ein langschwänziger Krebs; aber doch nicht so fest wie ein Taschenkrebs. Wenn der Hinterleib umgeschlagen ist, so bildet der Umriß des Thieres fast ein Oval, besonders bei der gewöhnlichsten Spezies Galathea squamifera, *Leach.* (**Fig. 8.**)

Digitized by Google

Der Seitenrand des ſtark gerunzelten Kopfbruſtſchildes iſt mit ſtarken, nach vorne gerichteten Zähnen beſetzt. Das Roſtrum iſt kurz, breit, dreieckig und trägt an ſeinem Vorderrande neun lange, ſpitze Dornen. Die äußeren Antennen erreichen faſt die Länge des erſten Fußpaares, welches dick und ſtark iſt. Die erſten Glieder deſſelben ſind an der Innenſeite mit großen, ſtarken, die langen, eiförmigen Scheeren nur an der Außenſeite mit kurzen Zähnen beſetzt. Das fünfte Fußpaar iſt klein, ſchwach und zart und wird auf den Rücken gehalten. Die Farbe der Olive iſt dunkelgrün mit gelben Querlinien, oft auch mit röthlichen Flecken. Ihre Größe beträgt 5—6^{cm}.

Fig. 8.



Galathea squamifera, *Leach.*

Eine verwandte Art, Galathea nexa, *Embl.*, iſt ihr im Ganzen ſehr ähnlich; der Körper iſt jedoch geſtreckter und bildet eine längliche Ellipſe; auch die Farbe iſt dieſelbe, nur ſind die Augen und die Spitze der Scheeren lebhaft ſcharlachroth, und die Größe beträgt nur 4^{cm}.

Die größte Art iſt Galathea strigosa, *Fabr.*, welche oft 10^{cm} mißt. Auf den erſten Blick hat ſie große Aehnlichkeit mit G. squamifera, unterſcheidet ſich aber, abgeſehen von der Größe, leicht von dieſer durch die ſtarke Bewaffnung, indem die ganze Oberfläche der Vorderbeine von Dornen ſtarrt und auch die übrigen Fußpaare ſtärkere Dornen tragen. Auch die Länge der äußeren Antennen iſt verſchieden, indem dieſe bei dieſem Thiere bedeutend länger ſind, als der ganze Körper. Die Farbe iſt mehr oder weniger hellroth mit blauen Streifen und mit Flocken von tiefem Scharlach gewölkt.

Im Aquarium ſind die Thiere ſehr zärtlich und erfordern große Aufmerkſamkeit. Im Allgemeinen ſind ſie in ihren Bewegungen ſehr langſam, obgleich ſie ſich oft mit großer Lebhaftigkeit bewegen können, zumal wenn ſie erſchreckt werden. In Folge der großen Länge ihres erſten Fußpaares bewegen ſie ſich immer rückwärts. Sobald ſie in das Aquarium verſetzt werden, ſuchen ſie ſich ein Verſteck zwiſchen Steinen oder eine Höhle, in welche ſie ſich zurückziehen können, ſobald ſie Gefahr fürchten. Merkwürdig iſt die Sicherheit, mit der ſie die Höhle, welche nicht viel breiter iſt als ſie ſelbſt, mit einem gewaltigen Sprunge von mehreren Fuß und noch dazu rückwärts zu erreichen

Digitized by Google

wissen und nie verfehlen. Das ganze Geschlecht ist sehr vorsichtig und furchtsam. Mit seinen langen Scheeren und noch längeren Antennen untersucht das argwöhnische Thier durch sorgsames Tasten den unbekannten Grund. Berührt es irgend ein Object, welches sich bewegt, so schlägt es sofort mit den breiten, gekrümmten Schwimmflossen kräftig aus und schießt eine beträchtliche Entfernung rückwärts durch das Wasser. In demselben Augenblick wirft es alle Beine nach vorn in die Richtung des Körpers, um den Widerstand zu verringern. Würde dies schon für ein Thier in der Luft ein bemerkenswerthes Kunststück sein, so ist es um so erstaunlicher in einem so dichten und widerstrebenden Elemente, wie das Wasser.

Im April oder Mai legen die Thiere ihre Eier und tragen sie an den Afterfüßen bis sie ausschlüpfen. Die aus denselben kommenden Jungen haben eine den jungen Krabben ähnliche Gestalt. (**Fig. 8ª.**) Der Schwanz (Hinterleib) ist reichlich so lang als der Körper, dünn, aus sieben Ringen zusammengesetzt, von denen die beiden letzten verwachsen sind, und endigt in zwei divergirende Platten, von denen jede mit sechs Borsten besetzt ist. Das Kopfbrustschild ist abgerundet; die Augen sind sitzend und einem vorspringenden Rande des Kopfbrustschildes eingefügt. Die Antennen sind kurz und endigen in einen Büschel von Borsten. Auch das erste Fußpaar trägt an seinem Ende einen solchen Büschel Borsten und ist außerdem noch am hinteren Rande damit besetzt. Von den drei letzten Fußpaaren sind die beiden ersten zweispaltig; das letzte klein und zart.

Fig. 8ª.

Larve der Galathea.

Aehnlich wie Mückenlarven quirlen die Thiere im Wasser umher. Leider sind sie so zart, daß es noch nicht gelungen ist, sie im Aquarium zu züchten.

Bis in die neueste Zeit wurde eine Krebsart mit G. rugosa, *Fabr.* identisch gehalten, deren Kopfbrustschild in ein breites dreizähniges Rostrum ausläuft, während sich an den beiden Vorderecken nur noch je ein Zahn befindet. Man hat diese Form jetzt von ihr getrennt und Munida rugosa, *Leach*, genannt. Sie ist jedoch nicht häufig und wird daher nur selten im Aquarium vorkommen.

Digitized by Google

Die Taſchenkrebſe.

Ein eigenthümliches Gefühl ergreift den Binnenländer, wenn er ſich zum erſten Male der Küſte naht und das wogende Meer ſeinen Blicken erſcheint. Schwer rollen die langen, tiefen Wogen des Oceans daher. Langſam iſt ihre Bewegung, aber ſie zeugt von Kraft. In langen Reihen folgen ſie ſich ununterbrochen, immer weiter und weiter dehnen ſie ſich aus gleich den unwiderſtehlichen Legionen einer feindlichen Armee, kühn und ſtolz in ſelbſtbewußter Kraft. Jetzt treiben ſie heran, eine jede mit gekräuſelter Locke über ihrem grünen Haupte, und wälzen ſich auf das anſteigende Geſtade in einer langgezogenen Fläche des reinſten, weißeſten Schaumes. Der aufgehäufte Schnee ſelbſt iſt nicht reiner, unbefleckt weißer, als dieſe Fläche ſchäumenden Waſſers. Ja, groß, majeſtätiſch, überwältigend iſt der Anblick des Oceans. Wenn wir auch anfangs ihn als etwas Fremdes, Unbekanntes mit Mißtrauen betrachten, gar bald befreundet ſich der Naturforſcher mit ihm. Iſt er doch die gemeinſame Mutter und Wiege alles Lebendigen, die in ihrem Schoße ein zahlloſes Gewimmel der verſchiedenſten Thiere und Pflanzen birgt! Der Schleier des Geheimnißvollen, welcher das Leben der Tiefe umhüllt, verleiht ihm einen um ſo größeren Reiz, und begierig ſammeln wir alle Schätze, die uns das Meer freigebig auf den Strand wirft. Ein Spaziergang am Strande des Meeres liefert dem Naturforſcher immer reiche Ausbeute, und darum möchte ich den geneigten Leſer bitten, mich dahin zu begleiten, um ihm die Hauptrepräſentanten der Taſchenkrebſe vorzuführen.

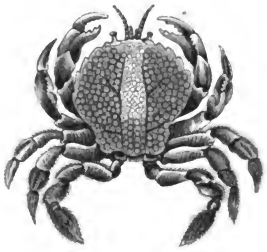
Die Ebbe hat ihren niedrigſten Stand erreicht; und wenn wir an ihrem äußerſten Rande über den feuchten Sand dahinwandeln, ſo wird unſere Aufmerkſamkeit durch jeden kleinen Gegenſtand, welcher ſich über die einförmige Fläche erhebt, ſogar ſchon in beträchtlicher Entfernung erregt. Einige von dieſen ſind Wurmröhren, durch geſchäftige Anneliden aufgeworfen, welche durch den Sand fortarbeiten, um einen niedrigeren und in Folge davon feuchteren Boden als die obere, ſchon von der Sonne ausgedörrte Lage zu erreichen.

Andere dagegen ſind Krebſe von zwei bis drei Species. Das eine iſt der ziemlich ſeltene und ſehr hübſche Portumnus variegatus, *Leach.* (**Fig. 9**), von dem die See eine große Zahl auf dem Sande zurückgelaſſen hat. Aber alle ſind todt, einige jedoch, wie ihr friſches Anſehen zeigt, erſt vor Kurzem geſtorben. Auf den erſten Blick ſcheint der Körper nur aus einem Stücke zu beſtehen; bei näherer Betrachtung finden wir jedoch noch einen zweiten Theil.

Digitized by Google

Der erſte Haupttheil, welcher von einer elegant geſtalteten Schale umſchloſſen wird, deren Farbe, obgleich nicht grell — ein leichtes Weiß, hell röthlichblau gefleckt und gezeichnet — unſerm Auge einen angenehmen Eindruck gewährt, umfaßt Kopf, Bruſt und Leib und wird Cephalothorax genannt. Da das Thier ferner zwei langgeſtielte Augen und zehn Beine hat, ſo müſſen wir es zu der Abtheilung der Decapoden-Krebſe ſtellen. Der zweite Körpertheil iſt verkümmert und liegt an der Unterſeite in einer Furche des Cephalothorax. Er entſpricht demjenigen Theile, welchen man bei dem bekannten Flußkrebs gewöhnlich Schwanz nennt, iſt beim Männchen ſchmal, dreieckig, beim Weibchen breit und ſchildförmig. Man hat daher dieſe Abtheilung der Decapoden Brachyuren, Kurzſchwänze genannt, während der Flußkrebs zu den Macrouren oder Langſchwänzen gehört. Dieſer ſogenannte Schwanz entbehrt ſtets der Schwanzfloſſe, beſitzt jedoch beim Männchen ein bis zwei Paare, beim Weibchen vier, meiſt ſtark behaarte Paare von Afterfüßen, welche dort als Copulationsorgan, hier zur Befeſtigung der Eier dienen. Das vordere Beinpaar unſeres Thieres iſt, wie bei allen Artgenoſſen, in eine Scheere umgewandelt, während das letzte Paar in dünne Schwimmplättchen endigt, die jedoch ſo klein ſind, daß ſie nur in ſehr geringem Grade zum Schwimmen dienen können.

Fig. 9.



Portumnus variegatus, *Leach.*

Zu unſeren Füßen bemerken wir eine leichte Bewegung in dem weichen Sande und entdecken bei aufmerkſamer Betrachtung bald ein Paar reichlich mit kurzen Borſten bedeckter Antennen. Sie bewegen ſich hin und her, und bald ſchiebt ſich ein beſchildeter Kopf mit einem Paar langgeſtielten Augen und zwei ungemein langen, gebogenen Armen, deren Enden mit ungeſtalteten Zähnen bewaffnet ſind, hervor. Noch eine Anſtrengung, und der ganze Krebs drängt ſich aus ſeinem ſandigen Grabe hervor und präſentirt ſeine bleichröthlichgelb gefärbte, quergerunzelte Schale, welche an Stirn und Seiten mit ſcharfen, dornigen Spitzen verſehen iſt. Wir nehmen ihn leicht auf, denn ſeine Anſtrengungen zur Flucht ſind ſchwach, da er nur langſam auf ſeinen kurzen Beinen über den Sand hinwatſcheln kann. Wir brauchen uns auch nicht zu fürchten, daß er ſich zur Wehre ſetzt, und wenn er es thäte, ſo ſind

Digitized by Google

die langen, dünnen, unbehülflichen Arme keine Waffen, die uns gefährlich werden können. (**Fig. 10.**)

Fig. 10.

Corystes Cassivellaunus, *Leach.*

Latreille gab seinem Geschlechte den Namen Corystes, welcher einen Krieger, der zum Kampfe gewappnet ist, bedeutet, von κόρυς der Helm; aber sein unkriegerisches Wesen straft diese Benennung Lügen. Pennant hat dieser Species nach dem alten britischen Heerführer, den Cäsar's Werk unsterblich gemacht hat, den Namen Cassivellaunus verliehen. Wenn ihr mich fragt, sagt Gosse, warum dieser unbedeutende Krebs einen so berühmten Namen trägt, so kann ich nur mit einer Vermuthung antworten. Das Rückenschild ist mit Runzeln bedeckt, die bei vielen Thieren allerdings keine bestimmte Gestaltung annehmen, bei anderen jedoch, namentlich alten Männchen, eine große Aehnlichkeit mit dem Gesichte eines alten Mannes haben. Ich habe Exemplare gefunden, bei deren Anblick mich die täuschende Aehnlichkeit in nicht geringes Erstaunen setzte. Pennant hielt nun, wie bekannt, große Stücke auf seine britischen Vorfahren, und vielleicht sah seine Phantasie die Züge des großen alten keltischen Kriegers auf diesem Krebse verewigt.

Couch erwähnt in seiner Fauna von Cornwall die ungewöhnliche Länge der Antennen. Diese Organe, sagt er, erfüllen mehr als die gewöhnlichen

Digitized by Google

Zwecke der Fühler. Vielleicht helfen sie, wie auch bei anderen Crustaceen beobachtet ist, beim Durchwühlen des Sandes, und oft habe ich gesehen, wie der Krebs, wenn er durch diese Arbeit beschmutzt ist, seine Reinigung besorgt, indem er die Gelenke der Basalglieder, welche zu diesem Zwecke völlig winklig stehen, abwechselnd beugte. Jede der langen Antennen wurde so der Reihe von Bürstenhaaren entlang gezogen, welche die innere Fläche auskleidet, bis beide von jedem Theilchen, welches daran haftet, gereinigt sind.

Gosse, dem wir im Obigen schon gefolgt sind, bemerkt jedoch hierzu: Mir scheint diese Erklärung eine wenig glückliche Vermuthung des berühmten Naturforschers zu sein. Ich kann mir nämlich unmöglich denken, daß die langen Antennen sehr wirksame Instrumente zum Durchwühlen des Sandes sein können. Die Beobachtung hat mir jedoch eine andere und, wie ich glaube, richtigere Erklärung über die Functionen der Antennen an die Hand gegeben. Wenn ein solcher Krebs im Aquarium gehalten wird, so sitzt er beständig aufrecht, die Antennen fest aneinander gelegt und ebenfalls nach oben gerichtet. Dies ist also ohne Zweifel die Stellung, in welcher das Thier auch in der Freiheit in seinem Bau sitzt; denn man kann oft die Spitzen der Antennen aus dem Sande hervorragen sehen. Wenn der gewählte Sitz so nahe an der Glasseite des Aquariums war, daß ich die Antennen in den Brennpunkt einer Linse bringen konnte, so habe ich diese Organe auf das Genaueste untersucht, ohne den alten Krieger in seinen Betrachtungen zu stören. Ich sah alsdann jedes Mal, daß ein kräftiger Strom von Wasser ununterbrochen von der Spitze der Antennen herabrann. Als ich dem Ursprunge desselben nachforschte, bemerkte ich, daß er durch die rasche Vibration der Kaufüße hervorgebracht wurde, welche sich in dem umgebenden Wasser bewegten und es durch die vereinigten Antennen wie durch eine lange Röhre aufwärts trieben. Als ich darauf diese Organe näher untersuchte, fand ich, daß die Form und die Anordnung ihrer Borsten in der That jede Antenne zu einer Halbröhre machten, so daß, wenn das Paar zusammengelegt wurde, die Röhre vollkommen war. Wenn man die Antennen in der Mitte durchbricht und vertikal betrachtet, so erscheinen die Borsten von jeder Seite der inneren Fläche in einer gekrümmten Form, indem eine jede einen Viertelkreis bildet, so daß zwei correspondirende Borsten mit dem Körper der Antennen einen Halbkreis bilden. Ebenso bilden die Borsten der anderen Antennen mit dem Körper derselben ebenfalls einen Halbkreis, und wenn die Antennen an einander liegen, so berühren sich die Borsten kreuzweise, und der Kreis ist geschlossen. Nun ist die ganze Länge der Antennen mit diesen Borsten besetzt, und so wird eine lange Reihe von Ringen gebildet, zwischen denen sich nur sehr schmale Zwischenräume befinden. So entsteht

Digitized by Google

durch diese Ringe eine Röhre, vollständig genügend, um die Säulen von Wasser zu umfassen, welche durch sie hindurchgehen.

Ich glaube daher, daß wir hieraus mit ziemlicher Sicherheit den Schluß ziehen können, daß die langen Antennen dazu dienen, einen Weg durch den Sand offen zu halten von dem Grunde ihrer Höhlung bis zu dem darüber befindlichen Wasser, um das überflüssige Wasser abzuleiten, welches, nachdem es die Kiemen umspült hat, abgenutzt ist.

Doch wir haben uns lange genug mit dem alten Krieger beschäftigt und wollen weitere Umschau auf unserer Sandfläche halten. Dort bei jener Vertiefung, wo ohne Zweifel noch etwas Meerwasser zurückgeblieben ist, scheint es recht lebendig zu sein. Eine Menge kurzschwänziger Krebse bis zu 5 cm. Größe eilt bei unserm Herannahen mit großer Schnelligkeit davon. Der Eine verbirgt sich geschickt unter einem hohlen Rande, ein anderer unter einem flachen Steine, ein dritter, welcher in der Eile kein Versteck finden kann, legt sich platt auf den Sand, wirbelt mit großer Behendigkeit den Sand unter sich weg und versinkt vor unseren Augen, ehe wir im Stande sind, ihn zu erhaschen. Vergebens blicken wir umher. Von der ganzen großen Gesellschaft ist keiner mehr zu finden. Doch halt! Dicht vor unseren Füßen sitzt noch ein Thier, welches kein Versteck hat finden können und auf dem felsigen Grunde, auf dem es sich gerade befand, nicht im Stande ist, das Kunststück des Eingrabens zu vollführen. In der Hoffnung, übersehen zu werden, sitzt es regungslos vor uns; nur mit den seltsamen, langgestielten Augen nickt und zwinkert es uns komisch zu. Es kann uns nicht entgehen; wir fassen zu; aber o weh! Bald merken wir, daß es nicht immer so leicht ist, eine Krabbe zu fangen, wie bei der vorigen Art. Keine unserer Bewegungen entgeht den wachsamen Augen; so oft wir zugreifen, immer weiß sie geschickt auszuweichen. Kann sie sich durch einen Sprung vorwärts nicht retten, so springt sie rückwärts oder marschirt seitwärts rechts oder links ab, indem sie zum Schutze ihre Scheeren in Fechterlage vor sich hält. Endlich gelingt es uns, sie in die Enge zu treiben. Sie richtet sich zwar in die Höhe und schlägt klappernd die Scheeren zusammen, um uns Furcht einzujagen; aber Bangemachen gilt nicht; die drohenden Scheeren vermeidend, bringen wir das Thier endlich in unsere Gewalt. Jetzt, bei näherer Betrachtung, erkennen wir leicht einen alten Bekannten, der uns durch seine komische Originalität oft stundenlang vor seinem Behälter im Aquarium fesselte. Wie oft haben wir die gemeine Krabbe, Carcinas maenas, *Lin.*, dort beobachtet!

Gewöhnlich waren sie nirgends zu finden; die Beine fest angezogen und noch dazu theilweise im Sande eingewühlt, gleichen sie eher einem Steine als

Digitized by Google

einem lebenden Wesen. Wurde aber Futter in das Bassin geworfen, dann krabbelte es an allen Ecken und Kanten. In großer Eile kamen sie seitwärts herbeigelaufen, um sich den Vorsprung abzugewinnen. Hatten sie eine Beute erfaßt, so setzten sie sich auf den Hinterrand ihres Kopfbrustschildes und speisten sehr appetitlich, indem sie die Nahrung mit der einen Scheere festhielten und mit der andern Stücke davon abschnitten und zum Munde führten. Hatten sich einige verspätet und waren leer ausgegangen, so marschirten sie mit erhobenen Scheeren auf eine glücklichere los, um ihren Antheil zu fordern. Doch diese ließ sich so leicht nicht einschüchtern; mit ihrem Leibe die Beute deckend, empfing sie die Gegnerin mit offenen Armen, und nun entstand ein Ringen, Zerren und Kneifen, „ohne Grimm und ohne Leidenschaft, als ob einzig der Körper, die Seele nicht mitkämpfte".

Jedoch hat man auch Fälle beobachtet, in denen die Krabbe große Schlauheit bewies, um ihre Beute zu erlangen. So finden wir im „Ausland" folgende Schilderung aus der bekannten englischen Zeitschrift „Chambers Journal":

„Bei einem Ausfluge an die Küste beobachteten wir das Treiben einiger Sandhüpfer, die bekanntlich auch zur Klasse der Krebse gehören, da gewahrten wir eine grüne Krabbe, eines jener wenig beachteten Küstenthiere, die wir wohl zwanzig Mal gesehen, aber nicht näher ins Auge gefaßt hatten. Die Krabbe war nicht mehr als anderthalb Zoll breit und in der That ein sehr unbedeutendes, in seinem Aeußern alles Anziehenden ermangelndes Geschöpf. Sie kam langsam auf dem Sande heran, der nur stellenweise von den Wellen bespült wurde, und schien sich sorgfältig umzuschauen. Ein großes Weichthier ward ab- und zugespült, und auf dieses stürzte die Krabbe los. Ihre Klauen, die sie beim Gehen nur als Krücken zu gebrauchen schien, dienten nun zu einem andern Zwecke: Stückchen um Stückchen wurden mit denselben aus dem Weichthiere herausgenommen und mit einer höchst handartigen Bewegung zum Maule geführt. Nachdem die Krabbe einige Klauen voll genommen, schien das Weichthier ihr keine hinlänglich solide Nahrung mehr zu sein, und sie bewegte sich langsam dem trockenen Sande zu. Längs den feuchten Stellen hinkriechend, suchte ein schöner Sandhüpfer seinen Weg nach einigen Büscheln Seegras einzuschlagen; er bewegte sich langsam ohne Ahnung, daß ein Feind auf ihn lauere, und fing bald an, auf dem Grase seine Mahlzeit zu halten."

„Die Bewegungen der Krabbe waren jetzt wunderschön; sie beobachtete den Sandhüpfer und näherte sich ihm langsam; ein Klumpen Seegras lag zwischen ihnen, und von diesem machte die Krabbe mit der Geschicklichkeit eines vollendeten Jägers Gebrauch als Deckung. Ungefähr acht Zoll Raum

Digitized by Google

trennten sie noch von ihrer Beute, und die Abkürzung des Zwischenraums war ihr Zweck. Allein der Sandhüpfer war auf seiner Hut und schien, früherer Erfahrung zufolge, es für möglich zu halten, daß ein Feind in der Nähe sei. Bald verließ daher die Krabbe ihren Schlupfwinkel, duckte sich und kroch kunstgerecht auf die Beute los; als sie ungefähr noch vier Zoll von derselben entfernt war, hörte der Sandhüpfer zu fressen auf und wandte sich gegen die Krabbe. Einen Moment hatten wir auf einen andern uns störenden Gegenstand die Augen gewendet; als wir sie wieder auf die Kämpfenden richteten, war die Krabbe verschwunden. Was aus ihr geworden, ließ sich unmöglich sagen. Der Sand war ringsum platt und ohne alle Bedeckung, als einiges winziges Seegras. Bei genauerer Besichtigung sahen wir einen Klumpen in dem Sande nahe bei dem Sandhüpfer, und dieser Klumpen erhob sich langsam wie durch einen unterirdischen Vorgang, und die Krabbe tauchte aus dem Sande hervor, in welchen sie sich eingegraben hatte, um sich der Beobachtung des Sandhüpfers zu entziehen. Nachdem sie sich vom Sande befreit, ging sie verstohlen einen oder zwei Schritte vorwärts und stürzte dann plötzlich, wie die Katze auf die Maus, auf den ruhig beschäftigten Sandhüpfer. Die wundervoll handartigen Klauen wurden nun unter den Leib gestoßen, der Sandhüpfer gepackt und entzwei gerissen und mit den Klauen ins Maul gesteckt."

„Während wir unsere ganze Aufmerksamkeit auf diese einzige Krabbe gerichtet hielten, hatten wir einige Dutzend andere, in gleicher Weise beschäftigte, nicht gesehen, die nur wenige Schritte von uns sich emsig mit der gleichen Jagd abgaben. Große und kleine, rührige und langsame, schnelle und träge Krabben waren alle geschäftig. Eine darunter gewährte uns besondere Unterhaltung, und zwar eine der größeren, welche mit ungemeiner Vorsicht aus dem Meere hervorkam. Nachdem ich zufälliger Weise einen Arm bewegt hatte, als das Thier sich unserer Stellung näherte, zog diese Handlung die Aufmerksamkeit der Krabbe auf sich und erweckte ihren Verdacht. Sie stellte einen Augenblick Beobachtungen an, sank dann in den Sand und verschwand vor unseren Augen; fast unmittelbar darauf indeß erhoben sich zwei kleine schwarze Punkte aus dem Sande und blieben fest: die gestielten beweglichen Augen der Krabbe, welche mit verborgenem Körper beobachtete, was um sie her vorging."

„Erst nachdem wir mehrere Minuten lang regungslos geblieben, war die Krabbe endlich befriedigt, erhob sich aus dem Sande und setzte ihre Jagd fort, und zwar in einer Weise, daß man hätte glauben können, sie habe mittlerweile nachgedacht, wie sie am besten zum Ziele komme. Sie fing die Sandhüpfer auf folgende Weise: Rasch unter eine Anzahl derselben laufend, zer-

Digitized by Google

streute sie die Thierchen in alle Richtungen. Anfangs zwar gelang es ihr nicht, irgend eines zu fangen, sie versank daher sogleich in den Sand und verhielt sich regungslos, aber lauernd. In kurzer Frist sammelten sich die Sandhüpfer, da sie keine Ursache zur Beunruhigung mehr sahen, wieder an der Stelle, wo sie gestört worden und sprangen emsig auf der Krabbe herum, welche sich allmälig aus dem Sande erhob, um sich zur Action bereit zu machen. Nun sind die Sandhüpfer bei ihren phantastischen Sprüngen keineswegs gewiß, ob sie sich auf ihren Rücken, ihre Füße oder Seiten niederlassen, und so müssen sie sich häufig ein wenig abmühen, um wieder auf die Füße zu kommen. Die Krabbe wartete achtsam auf eine solche Gelegenheit, um ihre in unvortheilhafter Lage befindliche Beute zu fassen. Wenn sie daher einen Sandhüpfer in dieser Klemme sah, stürzte sie heraus und packte ihn."

Aber wir haben uns das Thier selbst noch nicht näher angesehen. Der Körper ist fast viereckig, sich nach hinten zu etwas verschmälernd, von grünlich grauer Farbe, vorn dunkeler und oft dunkelroth an der untern Seite. Das gefurchte Kopfbrustschild ist körnig und vorn jederseits mit fünf Zähnen versehen und trägt eine stumpf dreizähnige, etwas nach oben gebogene, scharf gerandete Stirn. Die Scheerenfüße sind beinahe gleich und kantig; die Scheeren sind an der Außenseite platt, am obern Rande mit einem doppelten Kiel der Länge nach versehen; die gezähnten Finger zeigen schwärzliche Spitzen. Das Thier erreicht eine Größe von 10—20^{cm}.

Schneiden wir das Rückenschild weg, so gewinnen wir einen Einblick in die innere Organisation. (**Fig. 11.**)

Fig. 11.

Gemeine Krabbe (Carcinas maenas, *Lin.*). Geöffnet.

Im vordern Theile, gerade über dem Munde, liegt der große, muskulöse Magen (a). Derselbe wird auch hier, wie beim Hummer und den übrigen höheren Krebsen, durch eine knöcherne Vorrichtung gestützt, welche mit Zähnen versehen und zur Zerkleinerung der Nahrung dient. Zwei kleine, mit hakenförmigen Spitzen versehene Zähne ergreifen die Nahrung, die vom Munde kommt, ziehen sie zwischen sich durch zu zwei Platten mit platten, gerieften Zähnen, welche sie zerreiben. Auf den großen Magen folgt ein kleiner, dünner Darm, welcher sich gerade längs der Unterseite des Körpers hinzieht und an der Spitze des Schwanzes in den After mündet. Neben dem Magen liegt die stark entwickelte Leber (f) und

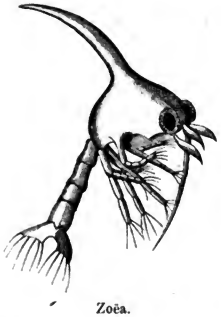
Digitized by Google

hinter ihm die Geschlechtsorgane (b). Hinter und etwas unter letzteren liegt das sackförmige Herz (c), welches Arterienstämme nach vorn und den Seiten entsendet. Diese bilden jedoch kein geschlossenes System, sondern führen in große an der Basis der Kiemen (d) gelegene Bluträume, in denen das Blut frei die Kiemen umspült und dann wieder durch besondere Gefässe in das Herz zurückgeführt wird. Das Nervensystem liegt an der Bauchseite und ist daher in nebenstehender Figur nicht sichtbar. Es besteht aus einem Markkreise, aus dem die Nerven des Körpers wie Strahlen austreten.

Ist die gemeine Krabbe einerseits dadurch wichtig, daß sie einen bedeutenden Handelsartikel bildet, indem sie in unzähliger Menge in allen europäischen Meeren vorkommt, so daß z. B. von Venedig jährlich 200,000 Tonnen ausgeführt werden, so wird das Interesse noch erhöht, wenn wir erfahren, daß man bei ihr zuerst eine höchst merkwürdige Metamorphose beobachtet hat, welche den innern Zusammenhang zwischen ihr und den langschwänzigen Krebsen nachweist.

Schon im Jahre 1775 behauptete Slabber, diese Beobachtung gemacht zu haben. Seine Angaben beruhen jedoch sicherlich auf Irrthum. J. V. Thompson nahm die Untersuchungen ein halbes Jahrhundert später wieder auf und gelangte zur thatsächlichen Entdeckung der Metamorphose, indem er die Zusammengehörigkeit der Zoëa, einer bis dahin als selbständigen Krebsart beschriebenen Form, mit den kurzschwänzigen Krebsen nachwies und deren Umbildung in eine andere, gänzlich verschiedene Gestalt verfolgte. Betrachten wir kurz diese Entwickelung, wie diese und spätere Untersuchungen sie festgestellt haben.

Fig. 12.



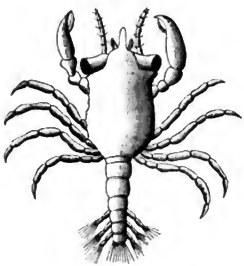
Zoëa.

Aus den Eiern des Krabbenweibchens, welche letztere an den Afterfüßen des Bauches festgekittet mit sich herumtragen, kommt die junge Larve, welche sich sogleich, nachdem sie das Ei verlassen hat, häutet und alsdann die Zoëa-Form darstellt. (**Fig. 12.**) Einen höchst sonderbaren Anblick gewährt dies kleine Thierchen. Der vordere Theil des Leibes ist fast kugelförmig, auf dem Rücken in einen gewaltigen, meist gekrümmten Stachel ausgezogen. An den Seiten des Vorderrandes befinden sich zwei unverhältnißmäßig große, schwarzgrüne Augen, zwischen denen eine lang zugespitzte, scharfe, schnabelförmige Verlängerung des

Digitized by Google

Schildes liegt, sowie verschiedene Freßspitzen. Am Hinterrande entspringen zwei Schwimmfüße mit verschiedenen Anhängen. Der dünne, stabförmige Hinterleib ist fünfgliedrig und trägt ein gabelig getheiltes Endglied. „Wirbelnd und schnurrend wie ein Kreisel" fährt dieser kleine Kobold im Wasser umher, häutet sich mehrfach und geht schließlich zur Puppenform über, welche man früher ebenfalls für eine eigene Krebsform gehalten und Megalops genannt hat. (**Fig. 12** a.)

Fig. 12ª.



Megalops.

In Gestalt ist das Thier jetzt den kurzschwänzigen Krebsen bedeutend ähnlicher geworden. Die Kopfbrust hat ihre eigenthümliche Kugelgestalt verloren und hat sich mehr erweitert; der Rückenstachel sowie der Schnabel sind verschwunden; die allerdings noch sehr großen Augen stehen auf Stielen, die Zahl der Fußpaare hat sich auf fünf vermehrt, und die ersten derselben tragen Scheeren; der Hinterleib dagegen ist noch sehr lang und erinnert viel mehr an die Langschwänze als an die Taschenkrebse. Auch diese Puppe häutet sich verschiedentlich. Dann erst kommt aus ihr das ausgebildete Thier.

Wichtiger als der vorige ist der gemeine Taschenkrebs Cancer (Platycarcinus) pagurus, *Lin.*, die häufigste Krabbe der Nordsee. Das Kopfbrustschild ist ungefähr anderthalb Mal so breit als lang, und doch beträgt die Länge oft 12—15 cm, so daß das Thier bis 5 Pfund schwer werden kann. Die Stirn trägt 3, der vordere Seitenrand 9 stumpfe Kerbzähne; die großen Scheeren sind an der Spitze schwarz. (**Fig. 13.**)

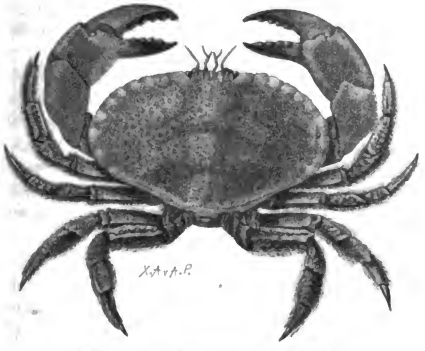
Die Weibchen scheinen aber nicht sehr liebenswürdig zu sein; denn die Männchen wagen sich nicht zu ihnen, so lange sie im Besitze ihrer Schutz- und Trutzwaffen sind. Wenn sie sich jedoch zurückziehen, um sich zu häuten, so folgt ihnen das Männchen, und sobald die Häutung vollendet ist und die weichen Scheeren noch nicht gefährlich sind, findet die Befruchtung statt.

Die Nahrung besteht, wie die der meisten Artgenossen, hauptsächlich aus Fleischsubstanz, wie todten Fischen und dergleichen, und es ist wahrscheinlich, daß die Thiere ihr Futter mehr durch den Geruchssinn als durch das Gesicht auffinden. So entdecken sie den Köder, welcher oft so placirt ist, daß sie ihn nicht aus der Entfernung sehen können und aus schon in Verwesung übergegangenen Fischen besteht. Sie werden in großer Anzahl gefangen,

Digitized by Google

da ſie ſehr wohlſchmeckend ſind, und bilden daher noch einen geſuchteren Handelsartikel als die vorigen. In London werden jährlich Hunderttauſende auf den Markt gebracht.

Fig. 13.



Taſchenkrebs (Platycarcinus pagurus, *Lin.*).

Wir wollen hier noch einer beſonderen Eigenthümlichkeit erwähnen, die allen höheren Krebſen zukommt. Sie können nämlich ihre Glieder willkürlich abwerfen, und bei der nächſten Häutung wachſen dieſelben wieder. Mr. Goodſir hat hierüber nähere Unterſuchungen angeſtellt und ſchreibt darüber Folgendes:

Es iſt längſt bekannt, daß die Kruſtenthiere die Fähigkeit beſitzen, Theile ihres Körpers, welche ſie zufällig verloren haben, wieder zu erzeugen. Wenn ein Glied eines Beines, z. B. das letzte, ſtark verletzt oder verſtümmelt iſt, ſo wirft das Thier den übrigen Theil ebenfalls ab. Dieſe Trennung findet ſtets an einem Punkte ſtatt und zwar nahe an der Baſis des erſten Fußgliedes. Bei näherer Unterſuchung findet man hier in jedem Beine einen kleinen drüſenartigen Körper, welcher den Keim für die neuen Beine bedingt. Dieſer Körper füllt vollſtändig die Höhlung der Schale in einer Ausdehnung von ungefähr 1,5^{cm}. Seine mikroſkopiſche Structur iſt höchſt eigenthümlich. Er beſteht nämlich aus einer großen Zahl von breiten, gekernten Zellen, welche in eine faſerige gelatinöſe Maſſe eingebettet ſind. Ein einziger Zweig von jedem der großen Gefäße, begleitet von einem Nervenzweig, läuft durch eine

Digitized by Google

schmale Oeffnung bis in die Nähe des Centrums jenes Körpers. Jede Andeutung von Muskeln oder Sehnen fehlt vollständig. In der That ist dieser Körper vollständig umgrenzt und kann ohne große Schwierigkeit aus der Schale entfernt werden. Wenn das Bein abgeworfen ist, ziehen sich die Blutgefäße und Nerven etwas zurück und lassen eine kleine Höhlung in der neuen Oberfläche. In dieser bildet sich nun der Keim zum künftigen Beine und erscheint zuerst als eine gekernte Zelle, aus welcher bei der nächsten Häutung sich das Bein vollständig wieder entwickelt.

Beim Taschenkrebs hat man einen stark ausgebildeten Ortssinn beobachtet. Die Fischer an den Felsen von Lizard pflegen die gefangenen Taschenkrebse mit Brandmarken zu zeichnen und sie sodann in gemeinschaftliche Verkaufskästen zu bringen, die in den Hafen von Falmouth eingesenkt werden. Einmal zerbrach ein solcher Kasten, und zwei bis drei Tage nachher wurden an den Lizardfelsen die gezeichneten Krabben neuerdings gefangen; sie hatten die vier Meilen entfernte Hafenöffnung und ihre sieben Meilen von letzterer entlegene Heimatstätte richtig wieder aufgefunden.

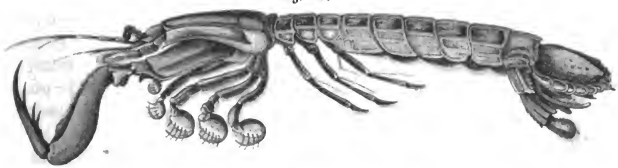
Die Meerheuschrecke.

Man hat die Krebse die Insekten des Meeres genannt, und dieser Vergleich ist nicht unglücklich gewählt. Wie die Insekten auf der Erde die faulen und modernden Stoffe vernichten, so fällt diese Aufgabe im Meere den Krebsen zu; wie der Mensch sich und das Seine nicht zu schützen vermag vor den alles zerstörenden Zähnen der überall gegenwärtigen Insekten, so leiden die stummen Bewohner der Tiefe unter den mordgierigen Anfällen des zahllosen Krebsheeres. Nicht die Fische sind Beherrscher der Tiefe, sondern die Krebse, wie die Insekten trotz ihrer Kleinheit im Reiche der Lüfte. Aber die Insekten stehen höher als die Krebse. Das Familienleben, welches wir bei den Insekten finden, bei der sanften Biene sowohl wie bei der kriegerischen Ameise, fehlt bei den Krebsen vollständig. Der Krebs ist ein Räuber von Geburt an. Er stiehlt, raubt, mordet auf eigene Hand ohne Ansehen der Person; greift er doch die eigenen Artgenossen, ja den eigenen Bruder oder Vater sofort an, wenn er ihm eine Beute abjagen kann, und ermordet ihn ohne Gewissensbisse, wenn er nur seinen Zweck erreicht. Doch das ist auch der einzige wesentliche Unterschied, sonst ist die Uebereinstimmung in Leben

Digitized by Google

und Treiben groß. Ja sogar in der Gestalt finden wir zuweilen einige Aehnlichkeit. So giebt es unter den Krebsen eine Art, die Meerheuschrecke, Squilla mantis, *Lin.*, von eigenthümlicher Körperform, welche ihren Namen wegen der großen Aehnlichkeit mit einer Fangheuschrecke, der Gottesanbeterin, Mantis religiosa, *Lin.*, erhalten hat. (**Fig. 14.**)

Fig. 14.



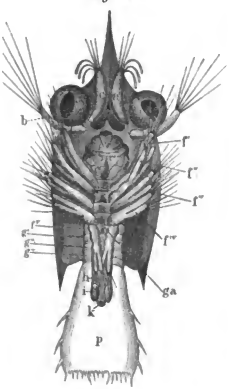
Die Meerheuschrecke (Squilla mantis, *Lin.*).

Das Thier gehört zur zweiten Abtheilung der Schalenkrebse, den Stomatopoden oder Maulfüßlern. Während bei den Decapoden die Vertheidigungswaffen vorzugsweise ausgebildet sind, sind bei diesen Thieren die Angriffswaffen hauptsächlich entwickelt. Das feste Kopfbrustschild, das wir bei den Decapoden finden, ist hier weich, häutig und kurz, so daß es die vier letzten Brustsegmente frei läßt. Ebenso ist der runde Vorderkopf, welcher die Augen und die Antennen trägt, nicht von ihm bedeckt, so daß er selbständig bewegt werden kann. Zwei starke Längsfurchen theilen es in drei Lappen. Die Augen sind rundlich und kurz gestielt; die inneren Fühler sind lang und bestehen aus drei kurzen, vielgliederigen Borsten, welche auf einem dreigliederigen, langen Stiele eingefügt sind; die äußeren Fühler sind einfach; ihre vielgliederige Geißel trägt an der äußeren Seite der Basis eine breite, ovale, mit Wimpern besetzte Platte. Die Mundöffnung ist ziemlich weit nach hinten gerückt. Die Freßwerkzeuge sind eigenthümlich gestaltet und haben der ganzen Abtheilung ihren Namen gegeben. Das der Mundöffnung anliegende Paar der Freßwerkzeuge, die Mandibeln, tragen zwei zangenartig gestaltete, mit Zähnen versehene Fortsätze. Die folgenden beiden Paare, die Maxillen, sind klein und schwach; das erste Paar ist hakenförmig ausgezogen, das zweite vier- bis fünflippig. Die fünf folgenden Paare sind völlig fußartig ausgebildet und werden, weil sie die Mundöffnung gedrängt umstehen, Maulfüße genannt. An ihrer Basis befindet sich je eine scheibenartige Platte, welche namentlich an den beiden ersten Paaren eine bedeutende Größe erlangt. Das erste Paar der Maulfüße ist stielartig und liegt auf der Mundöffnung fest

Digitized by Google

auf, während das zweite Paar die Hauptangriffswaffe bildet und zum Ergreifen der Nahrung dient. Es ist außerordentlich groß und trägt einen gewaltigen Raubfuß, dessen letztes, mit sechs starken Hakenfortsätzen versehenes Klauenglied sich gegen das vorletzte Glied einschlagen läßt, welches zu dem Ende eine gezähnte und an ihrer Basis mit drei beweglichen Dornen versehene Vertiefung zeigt, wie die Klinge eines Messers gegen die Schale. Die drei folgenden Fußpaare dienen ebenfalls noch zum Ergreifen, sind aber schwächer und tragen eine kleine, rundliche Greifhand. Zur Bewegung dienen die drei folgenden Fußpaare, welche sich an dem letzten, unbedeckten Brustringe befinden und Schwimmborsten tragen; noch mehr aber die Afterfüße des nach hinten zu stark erweiterten Hinterleibes, welche breit, blattartig und mit Wimpern versehen sind. An ihrem Grunde tragen sie die gefederten Kiemenbüschel. Der Hinterleib endigt in eine sehr große Schwimmplatte, welche an jeder Seite zwei lange, gegliederte, flossenartige Anhänge trägt. Auf der Oberseite des Hinterleibes befinden sich bis zum vorletzten Ringel sechs starke Längskiele, während sich auf der Schwanzflosse nur ein einziger befindet, an dessen Seiten drei und am Ende zwei spitze Stacheln stehen, während der ganze Hinterrand der Platte mit Zähnen regelmäßig besetzt ist.

Fig. 15.



Erichthus.

Von Sinnesorganen finden wir außer den schon erwähnten gestielten Augen nur Riechfäden, welche an der kurzen Geißel der inneren Fühler stehen. Ein Gehörorgan ist dagegen bis jetzt nicht aufgefunden.

Ein seltener und wegen seiner Raubgier gefährlicher Gast ist dieses Thier in unseren Aquarien. Aber es gewährt einen imposanten Anblick, wenn es den Kopf erhoben, die goldgrünen Augen nach allen Seiten wendend, am ganzen Körper wie Perlmutter in allen Farben von Ultramarin, Purpur, Violet und Grün schillernd, durch den wogenden Rhythmus der Platten seiner Afterfüße getrieben vorbeischwimmt, mit seinen scharf bewehrten Händen nach allen Seiten schlagend, wo sich etwas Lebendes rührt. Denn mit allen Thieren lebt es in Feindschaft, und wer nicht starke Schutz- und Trutzwaffen führt, fällt ihm unrettbar zur Beute.

Digitized by Google

Mit einem Griffe der Hand schneidet es kleinere, weiche Thiere mitten durch. An größere klammert es sich an, läßt sich mit forttragen, wie der Löwe auf dem Rücken der Giraffe, und zerfleischt das unglückliche Opfer, dem es nur selten gelingt, sich den furchtbaren Scheeren zu entwinden und den Räuber abzuschütteln.

Die Meerheuschrecke lebt an der Küste des Mittelmeers im tieferen Wasser. Das Weibchen trägt seine Eier nicht an den Afterfüßen mit sich herum, wie die Decapoden, sondern legt sie in den Sand und bekümmert sich nicht weiter um sie. Die jungen Thiere sehen den alten völlig unähnlich und durchlaufen eine merkwürdige Metamorphose. Erst seit kurzer Zeit kennt man die einzelnen Larvenzustände, ohne sie jedoch mit Sicherheit auf die einzelnen Arten zurückführen zu können.

Die jüngste Larve, welche bekannt ist, hat eine Länge von ungefähr 2^{mm}. (**Fig. 15.**) Ihr Körper besteht aus drei Regionen, von denen die erste, ungegliederte die Augen, Fühler und Mundtheile trägt, die zweite vom Schilde bedeckte die fünf Segmente der Beinpaare umfaßt, während die dritte aus drei kurzen anhangslosen Ringeln und einer breiten, langgestreckten Schwanzplatte gebildet wird. Vorn am Kopfe befindet sich ein langer, gerader Kopfstachel, etwas weiter nach hinten gerückt beiderseits die gewaltig großen Augen, zwischen denen die vorderen Antennen (a), welche an ihren Enden Riechfäden tragen, liegen, während die hinteren Antennen (b) hinter die Augen gerückt sind. In der Mitte hinter den inneren Antennen liegt noch ein unpaares Auge (c). Von den Freßwerkzeugen sind die Mandibeln (d) und zwei Paare von Maxillen in der Anlage zu erkennen. Dann folgen fünf zweiästige Beinpaare, welche an Größe continuirlich abnehmen und von denen das erste sich später zu den ersten Kieferfüßen, das zweite zum Raubfuß ausbildet (f^1—f^V). Zwischen ihnen bemerkt man Ganglienknoten (ga). Die drei Hinterleibssegmente (g'—g'''), welche fast ganz von dem beiderseits in einen Dorn auslaufenden Rückenschilde bedeckt werden, sind völlig anhangslos und gehen in die mächtige, breite, an den Rändern gezähnte Schwanzplatte (p) über. In der Mitte ihres oberen Theiles bemerkt man den Enddarm (h), welcher zwei blindsackförmige seitliche Ausstülpungen (i) bildet und dann in den After (k) mündet.

Fig. 16.

Squillerichthus.

Diese sogenannte Erichthus-Form entwickelt sich nun weiter, indem die einzelnen Glieder sich umzubilden beginnen und namentlich vor der Schwanz-

Digitized by Google

platte neue Segmente auftreten, welche mit Anhängen, den späteren Afterfüßen, versehen sind. Darauf geht das Thier in die Squillerichthus-Form über. (**Fig. 16.**) Wenn auch noch keine große Aehnlichkeit stattfindet, so erinnert doch jetzt schon Manches an die ausgebildete Form. Die Augen sind jetzt gestielt; Freßwerkzeuge und Beine erinnern schon sehr an die vollendete Form, namentlich der Greiffuß, der schon stark entwickelt ist; ebenso sind die Afterfüße des Hinterleibes jetzt in richtiger Zahl vorhanden. Auch die Schwanzplatte hat eine andere Gestalt bekommen und zeigt seitliche Anhänge. Ob dies nun die älteste Form ist, welche direct in die Squillaform übergeht, ist ebensowenig erwiesen, wie wir wissen, ob sie überhaupt zu Squilla mantis oder zu einer verwandten Art gehört.

Flohkrebs und Sandhüpfer.

Wie der Quälgeist Floh sich unter den Insekten als gewaltiger Springer auszeichnet, so haben auch die Krustenthiere des Meeres ihre Springer in den Flohkrebsen und Sandhüpfern. Während aber der Floh als blutgieriger Schmarotzer von lebenden Wesen zehrt, ist dem Flohkrebs ein wichtiges Amt im Haushalt der Natur übertragen, und darin gleicht er einem kleinen Käfer, dem Todtengräber, indem er die faulenden Stoffe, welche das Meer auswirft, beseitigt und damit die Verpestung des Wassers verhindert; aber wenn er auch dieselbe Aufgabe hat wie der Todtengräber, er entledigt sich ihrer auf eine andere Weise. Während die Todtengräber ihre Beute vergraben und den Jungen als willkommene Speise überlassen, stürzen die Schaaren der Flohkrebse in uneudlicher Menge sich darüber her und selbst die größten Thiere sind in kurzer Zeit von ihnen skelettirt, und dadurch eine Unmasse zarter Meerthiere gerettet, welchen sonst das durch die Fäulniß verpestete Wasser den sicheren Untergang gebracht hätte. Nicht geringer ist jedoch auch der Nutzen, den sie dadurch gewähren, daß sie anderen Thieren zur Nahrung dienen, und nicht wenige sind fast ausschließlich auf sie angewiesen. Bietet sich den Flohkrebsen jedoch keine Fleischnahrung dar, so begnügen sie sich auch mit Seegras und Tangen und benagen dieselben mit solcher Emsigkeit, daß man annehmen muß, auch dieses Mahl sage ihnen nicht wenig zu.

Auf der Fluthgrenze, auf feuchtem Sande ist die eigentliche Heimat dieser Thierchen. Dort können wir sie in den Tangbüschen in großer Menge finden und ihre wunderbar ungeschickten Sprünge beobachten, die, namentlich

Digitized by Google

wenn die Thiere erschreckt werden, mit Hülfe der starken Sprungbeine eine gar beträchtliche Länge und Höhe erreichen, aber so unsicher sind, daß die Thiere oft auf der einen oder andern Seite, oft auch auf den Rücken zu liegen kommen, so daß sie alsdann, mit den Beinen gewaltig zappelnd, nur mit der größten Mühe wieder auf die Füße kommen. Im Wasser können sie geschickt schwimmen, indem sie gebogen auf der Seite liegen.

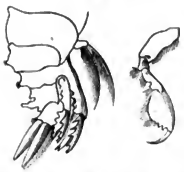
Die Flohkrebse gehören zur Ordnung der Amphipoden. Wie bei den Meerheuschrecken ist der Körper auch hier in vier deutlich geschiedene Abschnitte getheilt: Kopf, Brust, Leib und Hinterleib. Aber die Theilung geht hier noch weiter, indem die einzelnen Regionen wiederum deutlich geringelt sind und das gemeinsame Rückenschild gänzlich fehlt. Der Kopf, mit welchem das erste Segment der Brust eng verbunden ist, trägt die sitzenden facettirten Augen, zwei Paare von Fühlern, drei Paare von Freßwerkzeugen und das erste Kieferfußpaar, welches zu einer Art Unterlippe umgewandelt ist. Die beiden folgenden Brustringe und die fünf Ringe des Leibes tragen je ein Beinpaar, welches zur Fortbewegung dient und welche mit Ausnahme des ersten blattartige Kiemen tragen. Der nicht merklich abgesetzte Hinterleib besteht aus sechs Ringen mit je einem Beinpaare. Letztere haben jedoch verschiedene Functionen und sind dem entsprechend auch verschieden gebaut, die vorderen drei sind sehr groß, nach vorne gerichtet und dienen dazu, den Kiemenblättern ununterbrochen Wasser zuzuführen. Keinen Augenblick ruht ihre Bewegung, denn das Athmungsbedürfniß ist sehr groß, und deshalb sind die Thiere auch im Aquarium nicht leicht zu halten. Es muß durch üppige Vegetation jedenfalls für Reinigung des Wassers gesorgt werden und viele seichte Stellen vorhanden sein, wohin sich die Thiere sogleich zurückziehen.

Einer der häufigsten Meerflohkrebse ist der Gammarus locusta, *Lin.* Die ganze Gestalt stimmt ziemlich mit der des allbekannten Flohkrebses unseres Süßwassers überein, den man in Menge in jedem seichten Wasser finden kann. Der Kopf und der Leib sind von den Seiten her stark zusammengedrückt. Die Geißel der oberen Fühler besteht aus ungefähr 35 und ihr Anhang aus 10, die Geißel der unteren Fühlhörner aber aus ungefähr 20 Gliedern; letztere sind namentlich an der Unterseite mit langen, einzelne Bündel bildenden Haaren bedeckt. Beide haben fast gleiche Länge. Die Augen sind schmal und halbmondförmig. Die beiden ersten Beinpaare tragen Greiffüße mit einer gezähnten Hand und gebogenem Finger, stark mit Haaren besetzt. Die drei letzten Beinpaare sind Sprungbeine mit einem stark verdickten ersten Gliede. Das Ende des bedornten Hinterleibes veranschaulicht **Fig. 17.** Die Farbe des Thieres ist grünlich blau oder graublau mit röthlichen Punkten. Seine Länge beträgt gegen 2^{cm}.

Digitized by Google

Interessant ist die Sorge für die junge Brut, welche man bei diesen Thieren findet. Schon längere Zeit wußte man, daß die Weibchen ihre Jungen behüten und sie eine Zeit lang mit sich herumtragen. Dr. J. Salter hat kürzlich nähere Beobachtungen darüber angestellt und berichtet Folgendes:

Fig. 17.



Hinterleib und Beine des Flohkrebses.

Wenn man ein Weibchen des Flohkrebses mit lebenden Larven gefangen hat, so ist nichts von den Jungen zu sehen, bis das Mutterthier zu Hause ins Aquarium gesetzt ist; dann verlassen die kleinen Geschöpfe die Mutter und schwimmen in unmittelbarer Nähe um sie herum. Um diese Brutpflege besser beobachten zu können, setzte ich ein einzelnes Individuum in eine Schale mit Seewasser. Nach kurzer Zeit schien das Thierchen sich in der neuen Umgebung ganz behaglich zu fühlen und schwamm langsam umher, während die junge Brut die Mutter verließ und um sie herumschwamm wie eine dichte Wolke. Sie entfernten sich von ihr jedoch nicht weiter als 1,5—2^{cm} und begleiteten sie, wenn sie sich langsam fortbewegte. Sobald Jemand an die Seiten des Gefäßes klopfte, schoß der Schwarm der Larven unter ihre Mutter und verbarg sich an ihrer Unterseite; in einem Augenblicke war nichts mehr von ihnen zu sehen. Jetzt wurde die Mutter selbst gestört. Sie schwamm lebhaft umher, als wenn sie versuchen wollte, ihrem Gefängniß zu entfliehen. Sobald man aber das Gefäß wieder still auf dem Tische stehen ließ, beruhigte sie sich bald wieder, und der Schwarm der Larven schwamm bald wieder um sie herum wie zuvor.

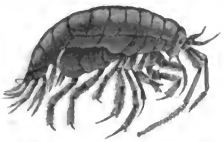
Eine Metamorphose findet bei diesen Thieren nicht statt, und ähneln die Jungen im Gesammtaussehen den Alten.

Eine auffallende Beobachtung Mr. Bate's will ich noch erwähnen. Dieser Naturforscher trennte einen männlichen Flohkrebs von seinem Weibchen, welche beide in einem und demselben Gefäße mit vielen anderen Individuen derselben Species in Gefangenschaft gehalten wurden. Das hierdurch geschiedene Weibchen begab sich bald in die Gesellschaft seiner Kameraden. Nach einiger Zeit wurde das Männchen wiederum in dasselbe Gefäß gebracht, und nachdem es eine Zeit lang herumgeschwommen war, stürzte es sich mitten in die Menge und holte sich sofort ohne irgend einen Kampf sein Weibchen wieder. Diese Thatsache beweist, wie Darwin sagt, daß bei den Amphipoden, einer in der Stufenleiter so tief stehenden Ordnung, die Männchen und Weibchen einander erkennen und eine gegenseitige Anhänglichkeit besitzen.

Digitized by Google

Eine ähnliche Brutpflege finden wir bei einem Verwandten des Flohkrebses, dem Sandhüpfer, Talitrus saltator, *Mont.* (**Fig. 18**), indem auch hier die jungen Thiere, nachdem sie schon das Ei verlassen haben, während der ersten Zeit unter dem Mantel der Mutter Schutz suchen. Die Sandhüpfer leben mit den vorigen zusammen in ungeheuren Schaaren an der Fluthgrenze und unterscheiden sich von ihnen hauptsächlich dadurch, daß das erste Antennenpaar rudimentär ist und nur bei dem Männchen die beiden ersten Beinpaare eine große Greifhand tragen, während beim Weibchen das erste Beinpaar einfach, das zweite kurz mit kleiner Hand ist. Auch die Farbe ist heller — blaßgelb — als beim vorigen. Die Größe beträgt 1 cm. In der Lebensweise stimmen sie jedoch völlig mit ihm überein.

Fig. 18.



Sandhüpfer (Talitrus saltator, *Mont.*).

Um so verschiedener in Gestalt und Lebensweise ist ein Vetter, der langfühlerige Wälzer, Corophium longicorne, *Fabr.* Der Körper ist langgestreckt, überall gleich dünn, fast fadenförmig und nicht seitlich zusammengedrückt. Gewaltig entwickelt sind die unteren Fühler, welche fast so lang und so dick als der Körper sind. Die vorderen Antennen sind kaum halb so groß. Die drei vorderen Beinpaare, von denen das erste eine Greifhand besitzt, sind nach vorn gerichtet, die vier letzten nach hinten. Da ihnen die Sprungbeine fehlen, so können diese Thiere sich nicht springend bewegen, sondern gehen, laufen oder schwimmen. (**Fig. 19.**) Sie sind trotz ihrer Kleinheit — ihre Länge beträgt nicht viel über 1 cm. — gefährliche Räuber, die mit allen kleinen Meerthieren im beständigen Kriege leben, und darf man sie daher im Aquarium nicht mit solchen Thieren zusammenbringen.

Fig. 19.

Wälzer (Corophium longicorne, *Fabr.*).

Zu Millionen leben sie am Strande, beständig beschäftigt eine Beute zu erhaschen. Mit ihren langen Fühlern klopfen sie auf die Oberfläche des Sandes, um dadurch die in demselben befindlichen Thiere, Würmer und dergleichen zu veranlassen hervorzukommen. Sobald sich ein unglückliches Thier

Digitized by Google

dadurch betrügen läßt und an die Oberfläche kommt, so stürzen sie darauf zu, und mag es auch noch so groß sein, der großen Menge kann es nicht widerstehen; es fällt den gierigen Freßzangen zur Beute. Aber wenn es sich auch nicht verlocken läßt, es ist dadurch vor den Angriffen des Wälzers noch nicht sicher, denn dieser sucht seine Beute auch unter dem Sande auf, indem er denselben nach allen Richtungen hin durchwühlt, so daß die armen Thiere auch dort den räuberischen Angriffen nicht entgehen. Wenn die Miesmuschel sich mit ihrem Byssus an einen Felsen angeheftet hat, so schleicht der Wälzer hinzu, beißt den Byssus ab, so daß das Thier hülflos zur Erde fällt, eilt dann schleunigst nach und stellt sich ihr zur Seite, geduldig wartend, bis sie ihre Schale öffnet, dann dringt er hinein und genießt in Ruhe die Frucht seiner Anstrengungen. Sogar größere Fische greift er an und gar oft sind diese nicht im Stande, den Räuber abzuschütteln. Die Fischer sind auch nicht gut auf dieses Thier zu sprechen, denn wenn die Nahrung knapp wird, suchen sie auch wohl die Fischbehälter auf und thuen sich an den in dem engen Raum zusammengepreßten Thieren, die ihnen nicht entgehen können, gütlich.

Eine höchst sonderbare Gestalt zeigen auch die Gespenstasseln, die ebenfalls zu derselben Abtheilung gehören. Ihr Bau stimmt mit dem der Flohkrebse durch die Verwachsung des ersten Brustringes mit dem Kopfe überein, wodurch die Thiere das Ansehen bekommen, als wenn ihnen das erste Fußpaar an der Kehle säße. Man hat deshalb auch alle hierher gehörenden Thiere mit dem Namen Kehlfüßler, Lämotipoden, zusammengefaßt. Sie unterscheiden sich jedoch von den Flohkrebsen durch die Verkümmerung des Hinterleibes.

Fig. 20.

Gemeine Gespenstassel (Caprella linearis, *Lin.*).

Am häufigsten ist die gemeine Gespenstassel, Caprella linearis, *Lin.* (**Fig. 20.**) Der ganze Körper ist wie beim Wälzer fast fadenförmig. Der erste Körperring trägt zwei Paare von Antennen, von denen die äußeren länger sind als die inneren und ungefähr die halbe Körperlänge erreichen, die kleinen Augen und, wie erwähnt, das erste Greiffußpaar, welches kurz und dünn ist und eine kleine Hand trägt. Am zweiten, langgestreckten Segmente befindet sich ein Paar mit starken Greiffüßen versehene Beine. Die fünf

Digitized by Google

folgenden Ringe bilden den Leib. An den beiden ersten befinden sich keine Beine, sondern nur zwei Paar kolbenförmige Kiemen, während die drei letzten Ringe mit je einem Paare von Gehfüßen versehen sind. Der Hinterleib fehlt gänzlich.

Schneidet man die Rückenschale des Thieres weg, um einen Einblick in die innere Organisation zu thun, so findet man zunächst oben am Rücken einen langen Schlauch, das Rückengefäß (Herz), welches sich vom Kopfe bis zum sechsten Ringe erstreckt und beständig in lebhafter Pulsation begriffen ist. An seiner Seite sind fünf mit einer Spaltöffnung versehene Klappenpaare. Außer einer kurzen Aorta ist dieses Rückengefäß das einzige von bestimmten Wandungen eingeschlossene Blutgefäß im Körper. Das Blut wird durch dieses Gefäß in die Aorta getrieben, welche im Kopfe mündet, von da ab fließt der Blutstrom, sich allmählig in zahlreiche Zweige theilend, frei an der Bauchseite hin, tritt hier in die Kiemen und gelangt durch die Spaltöffnungen wieder ins Herz zurück. Merkwürdigerweise treibt das Herz einen zweiten Blutstrom aus seinem hinteren Theile aus, welcher, sich in drei Ströme spaltend, den hinteren Theil des Körpers versorgt. Unter dem Herzen liegt das sehr einfache Verdauungssystem. Eine kurze Speiseröhre führt aufwärts in einen kleinen, engen Magen von ovaler Gestalt, welcher in den überall gleich weiten, in gerader Richtung durch den Körper verlaufenden und in pulsirender Bewegung befindlichen Dünndarm übergeht. Derselbe endigt mit einem kurzen, weiten und muskulösen Dickdarm am Ende des Körpers. Das Nervensystem besteht aus einem über der Speiseröhre liegenden ovalen Hirnknoten, von dem ein paariger Nervenstrang seinen Anfang nimmt, welcher an der Bauchseite herläuft und von Zeit zu Zeit zu Ganglienknoten anschwillt. Die Sinneswerkzeuge bestehen aus zwei kleinen facettirten Augen. Als Tastorgane scheinen besonders die Antennen, aber auch die Greiffüße zu dienen.

Die kleinen, 1,2$^{cm.}$ großen, Thierchen werden meist übersehen und doch gewährt ihre Beobachtung viel Vergnügen. Gewöhnlich trifft man sie mit ihren Hinterfüßen an Seegewächsen oder anderen Thieren festgeklammert, den Vorderleib wie eine Spannerraupe ein wenig emporgerichtet und mit den Greiffüßen langsame, wie tastende, Bewegungen machend. Auf ebener Erde schreiten sie träge und langsam umher, schwimmen sieht man sie nie. Findet man sie aber auf Tangen und Algen, so sind sie in ihrem Elemente. Ihre Bewegungen sind jetzt viel lebhafter; mit großer Geschicklichkeit klettern sie auf und nieder, schwingen sich von einem Zweige zum andern, schlagen auch wohl Purzelbäume und zeigen uns manches Kunststückchen, das selbst dem geschicktesten Turner Ehre machen würde.

Digitized by Google

Der Schwertschwanz.

Obgleich kein Bewohner unserer Küste ist doch der Schwertschwanz oder die Königskrabbe, Limulus polyphemus, *Lin.*, ein häufiger und gern gesehener Gast in unseren Aquarien. Entziehen sich die sonderbaren Formen der im vorigen Capitel beschriebenen Krebse durch ihre Kleinheit dem Auge des oberflächlichen Beschauers, so kann dieses Thier nicht übersehen werden; denn es ist der größte unter allen Krebsen. Staunend steht die Menge vor seinem Behälter und kann sich nicht satt sehen an dieser sonderbaren Erscheinung, wie er langsam, halb vom Wasser getrieben, halb gehend, an den Felsen dahinkriecht, zuweilen sich auch dem Wasser ganz überläßt und träge umherschwimmt, oder durch einen unglücklichen Sturz auf den Rücken geworfen, mit seinen zahlreichen Beinen zappelt und den Schwanz anstemmt, um wieder auf die Füße zu kommen. Wahrlich, es gewährt einen eigenthümlichen Anblick!

Fig. 21.

Der Schwertschwanz (Limulus polyphemus, *Lin.*).

Von oben gesehen (**Fig. 21**) ist der ganze Körper durch zwei mächtige, feste Chitin-Schilder völlig verdeckt. Das vordere — Kopfbrustschild — ist halbmondförmig und stark gewölbt und durch ein queres Gelenk mit dem flachen Hinterleibsschilde verbunden, so daß sich beide vom Rücken nach dem Bauche zu gegen einander bewegen können. Das Kopfbrustschild bildet den bei weitem größeren Theil. In seinem vorderen Drittel, in der Mitte zwischen Mittellinie und Seitenrand ist je ein großes, zusammengesetztes Auge sichtbar,

Digitized by Google

während sich vorn zwei kleine einfache Punktaugen nahe der Mittellinie befinden. Das fast sechseckige Hinterleibsschild ist an seinem Rande mit beweglichen, pfriemenförmigen, kurz behaarten Stacheln, welche in kleinen Ausbuchtungen stehen, versehen und läuft wie auch das Kopfbrustschild hinten jederseits in einen breiten, spitzen Zahn aus. Zwischen diesen beiden Zähnen ist der lange, dolchartige, dreikantige Schwanzstachel beweglich eingelenkt, von welchem das Thier seinen Namen hat.

Liegt der Schwertschwanz auf dem Rücken (**Fig. 22**), so bemerken wir unter dem Kopfbrustschilde die ziemlich große Mundöffnung. Finden wir bei den bisher betrachteten Krebsen schon sogenannte Kaufüße, so zeigen sich uns diese hier in ganz vollendeter Ausbildung und lehren uns sehr deutlich, daß die gewöhnliche Identificirung der Kauwerkzeuge der Gliederthiere mit den Kauwerkzeugen der höheren Thiere durchaus falsch ist. Denn abgesehen davon, daß die Kauwerkzeuge der Gliederthiere seitliche Bewegung haben, während die der höheren Thiere sich vertikal bewegen, ist ihr Ursprung auch ein ganz anderer. Sie sind nämlich aus Beinen hervorgegangen. So unglaublich es auch den Laien klingen mag, sämmtliche Gliederthiere kauen mit den Beinen, die meistens allerdings dem entsprechend eine etwas abweichende Gestalt erlangt haben. Bei dem Schwertschwanz ist aber eine solche Umbildung nicht vor sich gegangen. Sehen wir uns die als Kauwerkzeuge fungirenden Theile näher an. Von oben wird die Mundöffnung von einer unpaaren Oberlippe begrenzt. Vor derselben steht ein sehr kleines Beinpaar, welches, obgleich es Scheeren trägt, als umgebildetes Antennenpaar anzusehen ist.

Fig. 22.

Der Schwertschwanz (Bauchseite).

Digitized by Google

Außerdem umstehen die Mundöffnung zu beiden Seiten noch fünf Beinpaare, während Ober- und Unterkiefer nicht vorhanden sind. Diese Beinpaare tragen an ihren Enden Scheeren, nur das Männchen hat am zweiten Beinpaare einfache Klauen. Sie sind so nahe gerückt, daß ihre gezähnten Hüften sich an einander reiben können. Werfen wir dem Thiere Nahrung hin, so sehen wir, wie die Scheeren dieselbe erfassen und zwischen die Hüften bringen, welche sie durch Reiben zermalmen und in die Mundöffnung schieben. So kauen also diese Thiere mit vollständig ausgebildeten Beinen.

Das letzte Beinpaar ist in sofern etwas abweichend gebildet, als die sehr kleinen Scheeren von vier lanzettförmigen, einen Quast bildenden, Blättern fast verdeckt wird. Unter dem Hinterleibsschilde liegen noch sechs Paare von blattartigen Afterfüßen, von denen das erste Paar zu einer breiten Platte umgebildet ist, welche die übrigen fast völlig verdeckt. An diesen Afterfüßen, welche vorzugsweise zum Schwimmen dienen, sind die fadenförmigen Kiemen befestigt, welche aus einer Menge einzelner Lamellen zusammengesetzt sind.

Die inneren Theile sind ziemlich hoch organisirt. Das Herz liegt, wie bei allen Krebsen, am Rücken und bildet eine ziemlich lange Röhre, an der sich sieben Paare durch seitliche Klappen verschließbare Spaltöffnungen befinden. Die Blutgefäße bilden kein geschlossenes System, sondern sind nur in geringer Anzahl und Ausdehnung vorhanden und öffnen sich frei in die Körperhöhle, so daß der Blutstrom frei am Bauche hinströmt. Der Mund führt in eine kurze Speiseröhre, welche sich in einen fleischigen Kaumagen, d. h. einen mit vorspringenden Hornleisten versehenen Magen, in welchem die Nahrung nochmals gekaut wird, erweitert, der in einen geradgestreckten, mit der Leber durch zwei Gänge in Verbindung stehenden Darm übergeht. Letzterer mündet hinter dem letzten Afterfußpaar.

An der Bauchseite liegt das Nervensystem. Dasselbe nimmt seinen Anfang oberhalb des Schlundes in dem sogenannten Gehirne, einem großen Ganglienknoten, welcher Nervenstränge nach den Augen und den sechs Fußpaaren sendet. Unter dem Schlunde liegt ein zweiter Ganglienknoten, aus dem sich ein Ganglienstrang entwickelt, welcher am Bauche hinläuft, seitliche Nervenstränge für die Bauchfüße abgiebt und in einen doppelten Ganglienknoten im Hinterleibe endigt. Der obere und untere Schlundganglienknoten sind durch einen breiten Schlundring mit einander verbunden. Der ganze übrige Theil des Körpers ist mit den Geschlechtsorganen gefüllt, deren Ausführungsgänge sich bei dem ersten Afterfußpaare befinden. Eine Metamorphose findet nur in beschränktem Grade statt. Ueber die Entwickelung des Schwertschwanzes haben wir erst seit wenigen Jahren, namentlich von Lock-

Digitized by Google

wood, Aufschluß erhalten. Derselbe fand, daß das Weibchen seine Eier im Monat Mai, Juni und Juli zur Zeit des Neu- oder Vollmondes ablegt. Männchen und Weibchen kommen bei einer Springfluth an den Strand, bleiben jedoch innerhalb der äußersten Fluthgrenze. Das Weibchen scharrt eine Grube in den Sand und legt seine Eier hinein, über welche das Männchen die befruchtende Feuchtigkeit ergießt; alsdann wird das Nest verlassen, die Alten kehren mit der eintretenden Ebbe wieder in die offene See zurück. Durch die Wirkung des zurückweichenden Wassers werden die Eier unmittelbar nachher mit Sand bedeckt; nur wenn der Wind ungünstig ist, wird oft eine große Anzahl von ihnen ausgewaschen und reihenweise an den Strand geworfen, wo sie von den hungrigen Möven als gute Beute empfangen werden.

Die frisch gelegten Eier haben einen Durchmesser von 0,16$^{cm.}$ und sind grün gefärbt. Ein oder zwei Wochen, nachdem sie gelegt sind, beginnt die Entwickelung. Es bildet sich zunächst eine Primitivscheibe, welche später sechs Paare von Anhängseln trägt, die sämmtlich am Kopftheile befestigt sind, während der nicht scharf geschiedene Leib keine Anhängsel trägt. Man hat diese Form mit der Nauplinsform der Entomostraca verglichen. Nach einigen allmähligen Veränderungen erreicht der Embryo die sogenannte Subzoëaform, welche sich dadurch auszeichnet, daß die zwei Basalglieder der Hinterleibsanhänge erscheinen, denen bald das dritte Paar folgt. Zugleich tritt eine Differenzirung des Hinterleibes und die Anfänge der Scheeren auf. Die zusammengesetzten Augen erscheinen als zwei weiße Flecke auf dem dritten Segmente des Cephalothorax. Die einfachen Augen bilden sich noch später und liegen auf dem ersten Segmente. Nachdem der Embryo darauf eine den Trilobiten ähnliche Gestalt erlangt hat, verläßt er das Ei.

Die Jungen lassen schon Kopfbrust, Hinterleib und Kaufüße vollständig erkennen; es fehlt ihnen aber der Schwanzstachel und die letzten Afterfüße, welche sich durch verschiedene Häutungen allmählig ausbilden.

Die Größe des Thieres beträgt 70$^{cm.}$ In seiner Heimath wird es vielfach gefangen, indem aus seinen Eiern eine Art Caviar gewonnen wird und sein Fleisch wohlschmeckend ist. Die Wilden bedienten sich früher mit Vorliebe seines Stachels als Pfeilspitze, weil sie glaubten, daß er giftig sei und eine leichte Verwundung schon den Tod herbeiführte.

Schon in älteren Perioden ist die Abtheilung, zu welcher dieses Thier gehört und welche den Namen Poecilopoda erhalten hat, vertreten. So findet sich eine ganz ähnliche Form, Limulus Walchii, *Desm.*, im Solenhofer Schiefer versteinert.

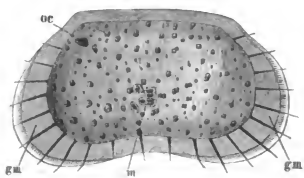
Digitized by Google

Der Meerfloh.

Du kehrst von einem Ausfluge an den Strand des Meeres zurück und leerst die Gläser, in welche Du manche hübsche Form für Dein Aquarium gesammelt hast. Die größeren Thiere sind bereits aus ihrem engen Gefängnisse befreit und freuen sich des geräumigeren Aquariums. Sorgsam suchst Du nach Larven und kleinen Thieren, die etwa bis jetzt Deinem forschenden Blicke entgangen sind. Hier dieser Tangbüschel enthält vielleicht noch verborgenes Leben. Vorsichtig setzt Du ihn in ein größeres Gefäß. Er breitet sich aus und wenn Du ihn sorgfältig durchforschst, findest Du auf seinen Blättern eine Menge kleiner, winziger Muscheln. Hier öffnet eine derselben ihre zweiklappige Schale; Du erwartest, eine Athemröhre hervortreten zu sehen; weit gefehlt! eine Menge Beine kommen zum Vorschein, heften sich an die Blätter und in langsamer Bewegung kriecht das Thierchen den Zweig auf und nieder.

Was ist das? Eine Muschel mit Beinen, die munter umherkriecht, während ihre Artgenossen theils festgewachsen sind, theils am Grunde des Meeres liegen und sich höchstens durch einen Stoß ihres Fußes eine Strecke weit fortschleudern können? Doch die Schalen haben uns irre geführt; wir haben es hier gar nicht mit einem Muschelthiere zu thun, sondern mit dem Meerfloh, Cythere luthea, *Müller*, einem kleinen Krebse aus der Abtheilung der Muschelkrebse, Ostracoda. (**Fig. 23.**) Seinen Namen trägt er jedoch mit Unrecht. Denn er ähnelt dem Floh in keiner Weise. Verwandte Geschöpfe des süßen Wassers, welche sich springend durch das Wasser bewegen, haben deshalb den Namen Wasserfloh, Pinselfloh u. s. w. bekommen, und als man später unsern Freund im Meere entdeckte und ihn zu diesen Krebsflöhen stellen mußte, bekam er den Namen mit.

Fig. 23.



Der Meerfloh (Cythere lutea, *Müller*).

Die Schalen, welche das Thier völlig einschließen, sind denen der Muschelthiere in jeder Weise sehr ähnlich. Ihr Rücken ist in einer Ausdehnung von ungefähr ein Drittel der ganzen Länge durch ein zartes, elastisches Band von außen zusammengehalten, während sie sich vorn in der Mittellinie eng berühren. Die Schalen werden durch einen

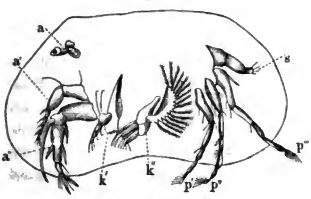
Digitized by Google

andern Muskel geschlossen, der von einer Schale zur andern geht und an seinen Ansatzstellen aus mehreren einzelnen Theilen besteht (m). Die Ränder der Schale (mg) sind härter und fester als die übrige Masse, zugleich aber auch durchsichtiger. Er ist vorn und hinten am breitesten und verschwindet auf dem Rücken ganz unter dem Rückenbande. Die Schalen entwickeln sich mit Hülfe einer Chitinhaut, welche vom Bauche her das ganze Thier umhüllt. Anfänglich sind sie dünn und zart und vorn höher als hinten, mit der Zeit werden sie jedoch sehr fest und hart, und wenn sich der Geschlechtsapparat entwickelt, verändert sich auch ihre Gestalt, indem sich der hintere Theil, wo derselbe liegt, ausdehnt, und nun die Schale hinten höher als vorn wird. Die Farbe der Schale ist röthlichgelb, während der breite Rand heller erscheint. Die Oberfläche ist von kleinen Vertiefungen überdeckt und mit einzelnen zerstreuten Haaren besetzt. Eine Häutung wie bei den übrigen Krebsen findet sich bei diesen Thierchen nicht und ebensowenig werden die Schalen abgeworfen.

Um das eigentliche Thier, welches in den Schalen verborgen liegt, kennen zu lernen, werfen wir das ganze Gebilde in kochendes Wasser. Die Schalen lassen sich jetzt leicht entfernen und Secirmesser und Mikroskop müssen ihre Schuldigkeit thun. Mit ihrer Hülfe erkennen wir die eigenthümlich gestalteten Gliedmaßen.

Vorn am Körper bemerken wir zwei Paare von Antennen (a' und a''). (**Fig. 24.**) Die Antennen des ersten Paares bestehen aus sechs Gliedern, von denen die beiden ersten groß und nackt sind, während die vier letzten klein und mit Borsten besetzt erscheinen. Das zweite Paar hat vier Glieder und endigt in eine Klaue; am zweiten Gliede befindet sich außerdem noch ein bedeutender Chitinhaken, welcher nach vorn zu gebogen ist und weit über das letzte Glied hinausragt. Die Antennen haben hier merkwürdigerweise ihre eigentliche Function vollständig verloren und dienen nicht zum Tasten, sondern zur Fortbewegung. Der Haken hat außer dieser Bestimmung jedoch noch eine andere. Er dient den Thieren als gewaltige Waffe und Tod und Verderben bringen die Wunden, welche er schlägt; denn er steht mit einer Giftdrüse in Verbindung, deren gelbes Secret durch einen den Haken durchziehenden Kanal fließt und durch eine feine Oeffnung an seinem Ende ausfließt,

Fig. 24.



Der Meerfloh (ohne Schale).

sobald der Stachel in einen festen Gegenstand eingeschlagen wird. So ist das winzige Thierchen außer dem festen Panzer, der den zarten Leib schützt, noch mit einer wirksamen Angriffswaffe versehen.

Auf die Antennen folgen die Kiefern. Das erste Paar (k') zählt fünf Glieder, von denen das erste eine als Kauorgan dienende gezähnte Platte darstellt, während das zweite auf seiner Oberfläche einen Höcker mit zwei Haaren — Rudimente von Kiemenbüscheln — trägt. Dies erste Kiefernpaar dient ebenfalls wie die Antennen zur Fortbewegung, aber auch zum Ergreifen der Nahrung. Das zweite Kiefernpaar weicht von der Fußgestalt mehr ab. Auf seinem großen, dreieckigen Basalgliede trägt es die Kiemen, welche sich als halbmondförmige Platte mit gefiederten Haaren versehen darstellen. Wie die Kiefern, so ist auch diese Platte in beständig schwingender Bewegung. Auf die Beine folgt der sehr bewegliche Schwanz (s), der stets paarig und an seinem Ende vier Borsten trägt. Er ist in Folge seiner großen Beweglichkeit das kräftigste Bewegungsorgan.

Vor den Antennen liegt ein Doppelauge. In der ersten Jugend sind die beiden Augäpfel zu einem verwachsen und trennen sich erst später. Sie erreichen die Schalen seitlich und sind mit jenen verwachsen, so daß diese als Hornhaut dienen muß. Andere Sinnesorgane sind bis jetzt nicht aufgefunden, obgleich man mit Grund vermuthet, daß noch andere vorhanden sind.

Der Körper des Thieres ist von einem Chitinskelet gestützt, welches sich in der Körperhaut ausbildet und aus einzelnen, mit einander verbundenen Platten und Leisten besteht. Da seine Kenntniß zum Verständniß der Organisation wichtig ist, wollen wir es kurz beschreiben. Oberhalb des Mundes bildet dieses Skelet eine helmförmig gewölbte Stirn, welche nach unten in eine schmale, behaarte Kante, die sogenannte Oberlippe, ausläuft, während der obere Theil durch zwei nach oben gehende Leisten gestützt wird, welche wiederum durch Querleisten verbunden werden, und oben das Gehirngestell bildet. An der Unterseite hinter dem Munde liegt eine dreieckige Platte, das Brustbein, dessen Spitze nach hinten gewandt ist, während der Vorderrand die Unterlippe bildet. Hinter dem Brustbeine liegt noch ein kleines Dreieck, von dessen Seiten Chitinleisten zur Stütze der Kiefern und Fußpaare sich abzweigen. Die Geschlechtsorgane sind ebenfalls durch ein besonderes Gerüst gehalten, während der Schwanz jeder Stütze entbehrt.

An dieses Chitinskelet setzen sich die Muskeln an, welche in großer Anzahl und starker Ausbildung vorhanden sind. Wenn wir den Rücken des Thieres öffnen, so werden wir nach Analogie mit den übrigen Krebsen erwarten, dort das Herz zu finden; aber trotz aller Mühe ist es nicht entdeckt. Es scheint, als wenn wir es mit vollkommen herzlosen Geschöpfen zu thun haben. Wir

Digitized by Google

würden hiernach annehmen, daß das Blut frei in der Körperhöhle sich bewege; aber man hat weder Blutkörperchen, noch überhaupt die geringste Andeutung eines Blutstromes gefunden. Daß die Thiere athmen, steht fest, denn die Kiemenplatten führen durch beständige Bewegung dem Körper Wasser zu; aber schwer ist es, sich diese Athmung bei der völligen Abwesenheit des Blutes zu deuten.

Die Organe der Ernährung sind höher entwickelt und ziemlich complicirt. Zum Ergreifen der Nahrung dienen die Kaufüße, welchen auch eine vorläufige Zerkleinerung obliegt. Sie führen dieselbe zwischen die Ober- und Unterlippe, welche sehr hart und, um sie besser festhalten zu können, gebogen und mit Härchen besetzt sind und die Nahrung in die Mundhöhle schieben, wo sie zum zweiten Male gekaut wird. Es setzt sich nämlich das Chitinskelet, welches die Lippen bildet, in die Mundhöhle hinein fort und erscheint dort als ein eigenthümlicher Kauapparat, welcher rechenartig gestaltet aus einzelnen Chitinleisten besteht und durch Aneinanderreiben die Nahrung zerreibt, während dahinter stehende Härchen die Bestimmung haben, diejenigen Theile, welche noch nicht genügend zerkleinert sind, wieder in die Mundhöhle zurückzuschieben. So zum dritten Male gekaut gelangt die Speise in die Speiseröhre, an deren Ende sich der kleine Magen befindet. In diesem wird die Speise zum vierten Male gekaut; denn er enthält einen Kauapparat, welcher von schuppenartig übereinander liegenden, mit Haaren besetzten Chitinlamellen besteht, welche sich gegen eine größere Chitinfläche reiben. Der Magen führt in einen Darm, in welchen zwei mit braungelber Flüssigkeit gefüllte Blasen münden, deren Function bis jetzt unbekannt ist. Darauf folgt ein Mastdarm, welcher sich in der Nähe des Schwanzstachels öffnet.

Das Nervensystem besteht aus einem großen Gehirn, von welchem Nervenstränge nach den Augen, wo sie zu Ganglien anschwellen, und nach den Antennen ausgehen. Nach der entgegengesetzten Seite entwickelt sich aus ihm ein Schlundring, welcher zu einer zusammengesetzten Ganglienmasse führt, von der Nervenstränge nach den Kieferfüßen auslaufen. Die Nerven für die Fußpaare nehmen ihren Ursprung in den darauf folgenden drei kleinen, herzförmigen Ganglien, während ein halbmondförmiger Ganglienknoten für den Schwanz und die Geschlechtswerkzeuge das System schließt.

Die Wasserflöhe sind getrennten Geschlechts und haben einen sehr ausgebildeten Geschlechtsapparat. Die jungen Thiere sind bereits von einer dünnen Schale umhüllt und zeigen schon ein Auge, die beiden Antennenpaare und die Kieferfüße. Bald fängt das Doppelauge an, sich zu trennen, das Abdomen mit seinen Gliedmaßen bildet sich aus und das Thier nimmt allmälig an Größe zu, bis es die vollkommene Gestalt der Alten erhalten hat.

Digitized by Google

Entenmuſchel und Meereichel.

Auf Holz und Steinen, auf den Panzern der Krebſe und den Schalen der Muſcheln ſieht man im Aquarium häufig warzenähnliche Gebilde von der Größe eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Kirſche. Eine harte, feſte Kalkſchale erhebt ſich auf breiter Baſis kegelförmig und iſt aus einzelnen Blättern zuſammengeſetzt, ſo daß ſie den Anblick einer geſchloſſenen Blume, namentlich einer Tulpe, gewährt. Sehen wir aufmerkſam hin, ſo entdecken wir, daß zwei Klappen, welche den Kegel von oben her ſchließen, von Zeit zu Zeit in die Höhe gehoben werden und einem ſich taktmäßig bewegenden Fächer von zarten, eingerollten Fäden den Austritt geſtatten.

Ganz dieſelben Fäden zeigt ein anderes Thierchen, welches ebenfalls auf Holz und dergleichen feſtgewachſen iſt, aber auf einem biegſamen Stiele ſteht. Der Körper dieſes Thieres iſt ebenfalls von einer Schale umhüllt, die jedoch vollkommen muſchelartig iſt und aus fünf bläulich weißen Stücken, welche dreifaltig zuſammengeſetzt ſind, gebildet wird.

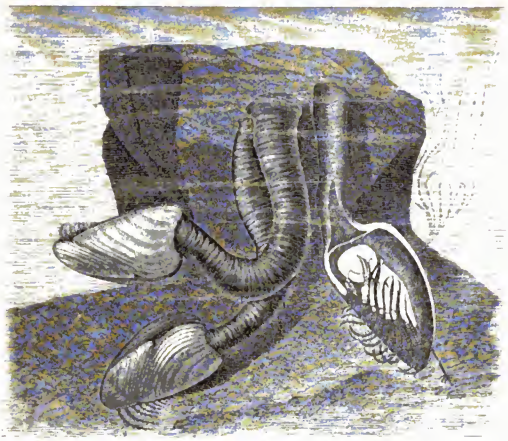
Wenn wir trotz der Ungleichheit der beiden Formen aus der Gleichheit der Fäden, dem einzigen Organe, welches wir ſehen können, einen Schluß auf die Verwandtſchaft derſelben ziehen, ſo ſind wir nicht fehl gegangen. Beide gehören zu ein und derſelben Abtheilung, zu den Cirripedien, einer Abtheilung der Krebſe. Das erſte iſt die Meereichel oder Meertulpe, Balanus balanoides, *L.*; das zweite die Entenmuſchel, Lepas anatifera, *L.*, (**Fig. 25**) oder die ebenſo häufige Lepas fascicularis, *Ellis*.

Sind beide Thiere ſchon an und für ſich höchſt intereſſant, ſo iſt es die Entenmuſchel noch beſonders durch die Sage von dem Enten erzeugenden Baume, zu welcher ſie Veranlaſſung gegeben hat. Woher dieſe Sage ſtammt, hat man bis jetzt nicht genau erforſchen können. Man hielt nämlich die Entenmuſcheln für junge Vögel, entſtanden in dem Holze, auf dem ſie feſtgewachſen ſind, welche zu den Bernikelgänſen auswachſen. Vielleicht iſt es, wie Max Müller glaubt, die gleiche Benennung, der ſie ihren Urſprung verdankt. Es hießen nämlich wahrſcheinlich die Bernikelgänſe in Irland Hiberniculae, was in Berniculae gekürzt wurde. Da nun auch die Entenmuſchel den Namen Bernacle führt, ſo mögen dieſe ähnlichen Namen eine Verwechſelung der beiden Thiere und weiter die ſonderbare Fabel veranlaßt haben. Jedenfalls haben die Prieſter der damaligen Zeit ſich eifrig bemüht, dieſelbe weiter zu verbreiten, um ſie praktiſch ausbeuten zu können. Ein ſaftiger Vogelbraten, welcher zur mageren Faſtenzeit auf dem Tiſche erſchien,

Digitized by Google

ohne daß den frommen Mönchen ein Vorwurf daraus erwachsen konnte, war gar nicht zu verachten. Wenn nun die Bernikelgänse im Holze entstanden und keinen thierischen Ursprung hatten, so konnten sie als Fastenspeise benutzt

Fig. 25.



Entenmuschel (Lepas anatifera, L.).

werden. So lag den Geistlichen viel daran, das Märchen zu verbreiten und wir finden auch, daß in Wirklichkeit in Frankreich und Irland die Bernikelgänse als Fastenspeise aufgenommen wurden.

Der erste Schriftsteller, welcher die Fabel berichtet, ist Silvester Giraldus, welcher in seiner gegen Ende des zwölften Jahrhunderts erschienenen Topographia Hiberniae erzählt, daß sich im angeschwemmten Holze Thiere bilden, aus denen Bernikelgänse entstehen. Diese Erzählung wurde in den folgenden Jahrhunderten immer mehr ausgeschmückt, und so lesen wir in der 1527 erschienenen Beschreibung von Schottland des Hector Bretius folgende ergötzliche Schilderung:

„Noch müssen wir von den Gänsen, welche man clakis nennt, erzählen, von denen das Volk fälschlich berichtet, daß sie auf den Hebriden auf Bäumen wachsen. Wir wollen nur das mittheilen, was wir selbst, seit langer Zeit

Digitized by Google

mit dieser Sache beschäftigt, aus eigener Erfahrung feststellen können. Denn mir scheint es, als ob vorzüglich dem Meere eine Schöpferkraft beiwohne, mehr als irgend einem andern Dinge. Denn wir sehen die Dinge auf die verschiedenste Weise, aber immer im Meere entstehen. Wirft man nämlich ein Stück Holz ins Meer, so entstehen mit der Zeit zuerst in dem ausgehöhlten Holze Würmer, welche allmählig erwachsen, Kopf und Füße und zuletzt Federn hervorbringen, endlich den Gänsen an Größe gleich, zur vollen Ausbildung gelangt, wie die anderen Vögel zum Himmel streben, vom Flügelschlag durch die Lüfte getragen. Das wurde im Jahre 1490 so klar wie der Tag von vielen Zuschauern in Buthquhan beobachtet. Denn als von den Wellen ein derartiges Holz bei der Burg Pethslege angetrieben war, meldeten die ersten Beobachter die merkwürdige Sache dem Herrn. Dieser befahl, den Balken zu zertheilen, wobei sogleich eine ungeheure Menge Würmer zum Vorschein kamen, theils noch roh, theils mit einigen wenigen ausgebildeten Gliedern, theils schon vollständig als Vögel entwickelt, von denen einige noch nackt, andere schon mit Federn bedeckt waren. Die erstaunten Zuschauer trugen dann auf Befehl des Herrn das Holz in die Kirche des heiligen Andreas zu Tyre, wo es noch jetzt, überall wie von Würmern durchbohrt, sich befindet.

Zwei Jahre später wurde im Tay bei der Burg Bruthe ein ähnliches Stück angetrieben und vielen herbeigeströmten Neugierigen gezeigt. Ein Gleiches konnten zwei Jahre später die Einwohner von Leith bei Edinburg bewundern. Ein großes Schiff mit Namen „Christoph", welches drei Jahre bei einer der Hebriden vor Anker gelegen hatte und dann in Leith zur Ausbesserung aufs Land gebracht war, zeigte alle seine Balken, soweit sie ins Meer getaucht gewesen, von solchen Würmern zerfressen, die theils noch roh, theils halb, theils ganz als Vögel ausgebildet waren.

Nun könnte zwar Einer behaupten, die erwähnte Eigenschaft wohne doch wohl den Bäumen auf den Hebriden bei und der „Christoph" sei aus Bauholz von den Hebriden gezimmert gewesen. Ich muß daher noch anführen, was ich selbst vor sieben Jahren gesehen habe. Alexander Gallovidianus, Prediger in Killeud, ein Mann von ausgezeichneter Redlichkeit und bewunderungswürdigen Kenntnissen, fand an einem Stengel eines Seetangs, den er aus dem Meere zog, aus demselben hervorgewachsene Muscheln, die den Stamm dicht bedeckten. Ueber diese Neuigkeit erstaunt, untersuchte er weiter und hatte bald Gelegenheit, noch mehr in Verwunderung zu gerathen, denn er fand in den Schalen keinen Fisch eingeschlossen, sondern merkwürdiger Weise einen Vogel, für dessen Größe auch die Schalen erweitert waren. Der Herr Pfarrer kam darauf schnell zu mir, da er schon wußte, daß ich auf solche Merkwürdigkeiten ganz versessen sei, und zeigte mir die ganze Sache. Ich war ebenso

Digitized by Google

erstaunt wie er und sehr erfreut, es mit eigenen Augen gesehen zu haben. Ich meine nämlich, daß hierdurch die Sache ganz fest steht, daß die Gänse nicht auf den Bäumen wachsen, sondern daß sie im Ocean selbst, den Virgil und Homer nicht uneben den „Vater aller Dinge" nannten, erzeugt werden. Aber weil Früchte der Bäume ins Meer fielen, aus dem man später die Vögel sich erheben sah, so wurde man zu jenem Irrthum verführt, da man nicht beobachtete, daß die Würmer in derselben Zeit aus dem Meere anwuchsen, als die herabgefallenen Früchte verfaulen."

In der Folge gewann jedoch die von Baethius bestrittene Ansicht, daß die jungen Bernakelgänse auf den Bäumen wüchsen und nicht im Meere erzeugt würden, die Oberhand. In der „Kosmographie" des Sebastian Munster (1550) und in dem „Herball" des John Gerard (1597) finden wir denn auch diese Gänse tragenden Bäume abgebildet und beschrieben.

In den nördlichen Theilen Schottlands finden sich gewisse Bäume, schreibt der Letztere, an welchen Muscheln von weißlicher, ins Graue spielender Farbe wachsen. Diese Muscheln öffnen sich, wenn sie reif sind, und es gehen dann aus ihnen jene kleinen Gänse hervor, welche wir Barnakles, im Norden Englands Brand-, in Lancashire Baumgänse nennen; solche jedoch, die auf das Land fallen, kommen um.

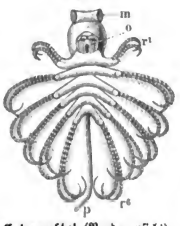
Obgleich sich schon Albertus Magnus gegen diese Angaben ausgesprochen hatte, und sich Ende des sechszehnten und Anfang des siebenzehnten Jahrhunderts gewichtige Stimmen dagegen erhoben, finden wir sie dennoch auch in Werken des siebenzehnten Jahrhunderts, bis sie Linné gänzlich zu den Fabeln warf; während sie bei den Fischern Englands noch bis in die neueste Zeit für unumstößliche Wahrheit galt.

Viel hat zu dieser Fabel ohne Zweifel auch die abenteuerliche Gestalt des Thieres beigetragen, welche den Naturforschern viel zu schaffen gemacht hat. Durch die Schalen, welche das Thier umhüllt, verleitet, hat man dasselbe lange Zeit zu den Muscheln gestellt, wie auch der Laie vor dem Bassin des Aquariums es auch jetzt noch ohne weiteres für eine Muschel erklärt, bis erst in der neuesten Zeit die Entwickelungsgeschichte uns lehrt, daß es zu den Krebsen gerechnet werden muß. Ebenso ist die Lage des Thieres in seiner Schale früher ganz falsch angesehen. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheint nämlich derjenige Theil, mit welchem das Thier angewachsen ist, als der hintere, dagegen die entgegengesetzte Seite, aus welcher die oben erwähnten Fäden austreten, als der vordere. Oeffnet man aber die Schale und nimmt das Thier heraus, so findet man an dem festgewachsenen Theile die Mundöffnung, an dem freien jedoch den After, woraus hervorgeht, daß die Lage des Thieres gerade umgekehrt ist, als sie auf den ersten Blick scheint.

Digitized by Google

Die Abweichungen der Körperform von der der höheren Krebse lassen sich im Allgemeinen leicht erklären, wenn wir wieder die sitzende Lebensweise des Thieres in Betracht ziehen. Die Mundöffnung (**Fig. 26,** o) ist ziemlich weit nach hinten gerückt und wird von drei Paaren von Freßwerkzeugen umgeben, welche in Form eines Halbkreises geordnet sind und einer großen, halbkreisförmigen Oberlippe gegenüber stehen. Der nicht segmentirte vordere Körpertheil, an dem sich die Mundöffnung befindet, entspricht dem Kopfbrustschild der höheren Krebse. Fortbewegungsorgane, welche man an diesem Theile zu finden gewohnt ist, fehlen hier, da das festgewachsene Thier derselben nicht bedarf. Dagegen sind die an dem folgenden, dem Hinterleibe der höheren Krebse entsprechenden, Körpertheile befindlichen falschen Füße, welche hier Rankenfüße oder cirri heißen (**Fig. 26,** r^1—r^6), sehr ausgebildet, weil sie den Zweck haben, dem Thiere Nahrung zuzuführen. Auf jeder Seite stehen sechs Basalglieder, von denen jedes in zwei Geißeln ausläuft, welche mit Haaren besetzt und nach dem Munde zugewandt sind. Die Bewegung dieser Rankenfüße gewährt einen sehr schönen Anblick. Durch die Muskeln des Hinterleibes werden sie im aufgerollten Zustande, wie sie in der Schale liegen, hervorgestoßen. Alsdann breiten sie sich aus, gegen einander stark divergirend, und auch die einzelnen Spaltäste trennen sich von einander. In Folge einer abermaligen Bewegung der Hinterleibsmuskeln bewegen sie sich langsam der Spalte zu, bis sie schließlich mit einem plötzlichen Ruck völlig eingezogen werden. Letzteres offenbar aus dem Grunde, um Alles, was in ihr Bereich kommt, dem Munde zuzuführen, der alsdann die Nahrungsmittel aufnimmt, während das Ungenießbare bei einem erneuten Ausstoßen der Rankenfüße mit fortgeschleudert wird.

Fig. 26.



Entenmuschel (Vorderansicht).

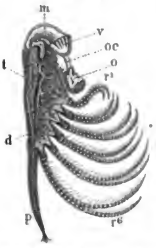
Von Sinnesorganen finden sich bei den Entenmuscheln ein kleines rudimentäres und daher bis in die neueste Zeit übersehenes Doppelauge, welches dem oberen Theile des Magens aufliegt und nur zur Unterscheidung von hell und dunkel gebraucht werden kann. Ein Gehörorgan glaubt man an der Basis des ersten Rankenfuß-Paares entdeckt zu haben, und nach Darwin soll sich ein Gehörorgan an der Basis der äußeren Maxillen befinden.

Der Verdauungscanal ist sehr ausgebildet. Der Mund führt in eine nach oben gehende Speiseröhre (**Fig. 26**ª, oe), die in den Magen (v) mündet. Der Darm (m) biegt nach der Rückenseite um, zieht sich an diesem entlang und mündet am Ursprunge der letzten Rankenfüße in den After (d). Der

Digitized by Google

ganze Körper ist von einem Mantel umgeben, welcher erhärtet und die schon oben erwähnten fünf Platten bildet, welche so vertheilt sind, daß eine den Rücken und die anderen paarweise die Seiten decken, während vorn ein Spalt zum Austritt der Füße bleibt. Der Mantel zwischen den blendend weißen oder bläulich schiefergrauen Platten ist, wie auch der Stiel, beim lebenden Thiere lebhaft scharlachroth oder purpurfarben. Der Stiel ist sehr entwickelt und erreicht eine Länge von 20cm. Obgleich zähe und lederartig, ist er doch biegsam genug, um mit Hülfe der in seinem Innern befindlichen Muskeln sich nach allen Richtungen in eleganten Curven zu drehen. Ein eigener Cementapparat bringt den Kitt hervor, welcher ihn an seiner Unterlage festklebt. Dieser Cement ist ursprünglich flüssig, erstarrt jedoch, sobald er mit Wasser in Berührung kommt.

Fig. 26a.



Entenmuschel (Seitenansicht).

Die Entenmuscheln sind wie die meisten Cirripedien sich selbst befruchtende Zwitter, und finden wir daher männliche und weibliche Organe in ihrem Körper vereinigt. (**Fig. 26**a, f.) Zuweilen kommt jedoch auch eine gegenseitige Befruchtung vor und dient dazu der mit p (**Fig. 26**) bezeichnete Schwanzanhang.

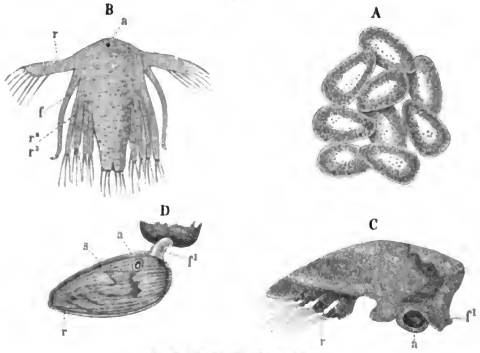
Die Eier (**Fig. 27,** A.) durchlaufen ihre erste Verwandlung im Körper des alten Thieres. Sie sind länglich eiförmig und durchschnittlich $^1/_6$mm. groß. Ihre Farbe ist anfangs kornblumenblau, wird aber im Laufe der Entwickelung violet, dann roth und zuletzt gelb. Sobald sie diese Farbe erlangt haben, entwickelt sich aus ihnen die erste Jugendform, welche nun den Körper des alten Thieres verläßt. M. Slabber beobachtete, daß diese sich wie ein Strom aus den Schalen der Mutter ergossen und sich wie Rauchwolken, die einem Schornstein entsteigen, im Wasser vertheilten.

Die Gestalt dieser jungen Thiere, welcher man den Namen Nauplinsform (**Fig. 27,** B.) gegeben hat, zeigt große Aehnlichkeit mit dem ersten Jugendzustande der Copepoden. Der birnförmige Körper ist vollkommen ungegliedert. Am vorderen Theile befinden sich seitlich zwei lange Fühler, auf welche drei zum Schwimmen eingerichtete Paare von Bewegungsorganen folgen, von denen das erste einfach ist, während die beiden letzten sich gabelig theilen; alle sind mit langen Borsten besetzt. Vorn am Stirnrande steht ein einfaches Auge. Nach einigen Häutungen, welche die Gesammtkörperform nicht verändern, sondern nur die einzelnen Theile vergrößern, geht das Thier in die sogenannte Cyprisform (**Fig. 27,** C ohne Schale; D mit Schale) über. Das bisher

Digitized by Google

breite Rückenschild umfaßt jetzt als eine langgestreckte, ein unregelmäßiges Oval bildende, zweiklappige Schale den Körper. Das Doppelauge ist sehr groß. Die Fühler sind deutlich gegliedert, etwas mehr nach der Mitte des

Fig. 27.



Entwickelung der Entenmuschel.
A Eier. B Naupliusform. C Cypridsform ohne Schale. D Dieselbe mit Schale.

Leibes gerückt und mit einer Haftscheibe versehen (Haftfühler), um dem Thiere zum Kriechen zu dienen. Der Hinterleib hat sich jetzt ebenfalls entwickelt, ist deutlich gegliedert und trägt sechs Paare von Beinen. Die Mundöffnung ist weit zurückgezogen, die Freßwerkzeuge sind zwar in der Anlage vorhanden, jedoch so rudimentär, daß man glaubt, das Thier nehme in dieser Periode keine Nahrung zu sich.

Nach einiger Zeit setzt sich das Thier mit den Haftfühlern fest, um sich nun zum entwickelten Thiere auszubilden. Bald sieht man im Innern Veränderungen vor sich gehen, und die Schalenhaut platzt auf der Rückenseite und wird mit den Augen, welche daran hängen bleiben, nach dem freien Ende des Körpers hin abgestoßen. Alsdann ist die junge Entenmuschel mit allen Organen des alten Thieres versehen und bedarf nur noch einiger Häutungen, um dieselben zur völligen Vollendung zu bringen. Wir haben es also hier mit einer rückschreitenden Metamorphose zu thun. Das ursprünglich frei bewegliche Thier hat seine Beweglichkeit verloren und ist festgewachsen; die Fühler sind als solche verschwunden und das vorher sehende Thier ist fast blind geworden. Diese rückschreitende Metamorphose, durch welche ein Thier im

Digitized by Google

Laufe der Entwickelung nicht eine höhere Stufe erreicht, sondern zu einer niedrigeren zurücksinkt, ist eine auffallende, aber in der Natur häufig vorkommende Erscheinung.

Die Meereichel zeigt ganz dieselbe Organisation und Lebensweise wie die Entenmuschel, wenn auch ihre äußere Erscheinung eine ganz andere ist. Der Stiel fehlt; die röhrenartig nach oben zusammengeneigte Schale besteht aus mehreren Stücken und ist unten durch eine quere Kalkplatte geschlossen, welche unmittelbar auf anderen Gegenständen aufgewachsen ist. So ist die äußere Erscheinung, welche uns im Aquarium entgegentritt, eine ganz andere als bei der Entenmuschel. Die obere Oeffnung kann durch einen aus mehreren Stücken bestehenden Deckelapparat so fest geschlossen werden, daß zur Zeit der Ebbe selbst die glühenden Strahlen der Sonne dem Thiere nicht zu schaden vermögen, welches, sobald die Fluth es wieder umspült, seine Rankenfüße lustig aus der geöffneten Schale hervorstreckt.

Auch die Entwickelung ist durchaus dieselbe. Wir finden auch bei der Meereichel frei bewegliche Junge, welche bei fortschreitender Entwickelung ihre Beweglichkeit und einzelne Organe, welche schon ausgebildet waren, wieder verlieren. Wir haben also auch hier eine rückschreitende Metamorphose.

Interessant sind die Beobachtungen über Bastardbildungen, welche man bei den Meereicheln angestellt hat. Da oft sehr verschiedene Arten sich in unmittelbarer Nähe auf einem und demselben Gegenstand ansiedeln, so ist damit die günstigste Gelegenheit zur Bastardbildung gegeben.

Eine der gemeinsten Formen, welche sich deshalb auch häufig im Aquarium findet und sich durch ihre schöne Färbung — hell rosaroth bis dunkel purpurroth — auszeichnet, ist Balanus tintinnabulum. Sie ist auch eine der gewöhnlichsten Arten, die sich an den Schiffen ansiedelt und in Menge die Planken derselben überzieht.

Der Dintenfisch.

„Neu angekommen im Aquarium ein lebender Dintenfisch", melden die Zettel an den Anschlagsäulen, und Annoncen in den Zeitungen fordern wiederholt zu zahlreichem Besuche auf und warnen, diese Gelegenheit nicht unbenutzt vorübergehen zu lassen. Sehen wir uns das Thier auch einmal an. Dort jenes stark umlagerte Bassin wird den neuen Ankömmling beherbergen. Versuchen wir uns durchzudrängen. Hier wird ein Platz frei; schnell vorwärts,

Digitized by Google

und forschenden Blickes mustern wir das Bassin. Dort hinten in der Ecke liegt eine weißlichgraue Masse, die wir nicht für ein lebendes Wesen halten würden, wenn nicht ein gewaltiges Augenpaar starren Blickes uns daraus anstierte. Es ist der Dintenfisch und zwar diejenige Art, welche man allein längere Zeit im Aquarium halten kann, der gemeine Polyp, die Meerspinne oder der Achtfuß, Octopus vulgaris, *Lam.* Vergebens warten wir, keine Bewegung wird sichtbar.

Zu einer andern Zeit sind wir vielleicht glücklicher, namentlich wenn wir des Abends unsern Besuch erneuern. Auf acht weichen Armen, welche an ihrem oberen Theile durch Häute, die man als Schwimmhäute bezeichnen kann, verbunden sind, erhebt sich der sackförmige Körper und wird im spitzen Winkel von ihnen getragen. Oben am Scheitel des Winkels stehen zu beiden Seiten die großen Augen. Einen komischen Anblick gewährt uns das Thier in dieser Stellung, und es wird uns sofort klar, warum die Abtheilung, welche diese Thiere umfaßt, Kopffüßler, Cephalopoden, genannt sind; weniger klar jedoch, warum man die Abtheilung der Cephalopoden zu den Mollusken oder Weichthieren gestellt hat, mit denen sie doch nur in der schleimigen Körperbedeckung übereinstimmen, sonst aber ganz verschieden von ihnen sind.

Von seinen Artgenossen unterscheidet sich der Achtfuß durch drei lange Fortsätze auf jedem Augapfel, wie auch der ganze Körper mit warzenartigen Hervorragungen bedeckt ist. (**Fig. 28.**)

Langsam schreitet das Thier am Grunde des Bassins dahin, es will Umschau halten in dem noch immer ungewohnten Raume, welcher ihm zum Aufenthalte angewiesen ist; vielleicht hat es auch der knurrende Magen aus seinem Schlupfwinkel herausgetrieben. Ihm entgegen kommt eine kleine Krabbe, Carcinas maenas; seitwärts schreitet sie eilig daher, die langgestielten Augen drehen und wenden sich behende nach allen Richtungen, eine erwünschte Beute zu erspähen. Da stockt plötzlich ihre Bewegung; sie hat den übermächtigen Feind erblickt und schickt sich zur schleunigen Flucht an. Doch es war schon zu spät; auch der Achtfuß hat seine Beute erkannt. Die beiden ersten Arme entrollen sich und strecken sich aus, die Schwimmhaut bläht sich auf, ein Stoß — und das Thier schießt durch das Wasser, überholt das fliehende Opfer und bedeckt es vollständig mit den Armen und der Schwimmhaut, während die Saugnäpfe es mit unlösbarem Griffe erfassen. Vergebens versucht die sonst so behende Krabbe sich zu befreien: durch die Schwimmhaut hindurch können wir ihre Anstrengungen beobachten, aber wie im eisernen Schraubstock halten die Saugnäpfe die widerstrebenden Beine fest; immer schwächer und schwächer werden die Anstrengungen, und bald hört jede Bewegung auf. Jetzt schleppt der Achtfuß seine Beute in seinen Schlupfwinkel

Digitized by Google

und, ſie mit ſeinem Leibe deckend, dreht und wendet er ſie, bis er ſie in die gewünſchte Lage gebracht hat. Dann liegt er regungslos, und die Mantelhaut iſt nicht durchſichtig genug, die Lage des Mundes zu ungünſtig, um die Art

Fig. 28.

Der Achtfuß (Octopus vulgaris, *Lam.*).

und Weiſe, wie das Thier ſeine Beute verzehrt, kennen zu lernen. Nach Verlauf einer Stunde lüftet ſich der Mantel, und der Arm wirft den Krebs darunter hervor vor ſein Verſteck, wo bald die gehäuften Reſte ſeiner Mahlzeiten einen Wall bilden und die Sicherheit des zur Wohnung auserſehenen Platzes erhöhen. Unterſuchen wir den Krebs, ſo finden wir, daß alle Beine am Grunde abgebrochen und die Beinmuskeln aus ihnen herausgefreſſen ſind; auch das Kopfbruſtſchild iſt leer und ſeiner inneren weichen Theile völlig beraubt, obwohl die Schale völlig unverletzt iſt.

Doch die Krebſe bilden, wenn auch die wichtigſte, doch nicht die einzige Nahrung des Achtfußes. Werfen wir ihm eine Muſchel hin. Langſam ſtreckt er einen Arm aus — Eile iſt ja hier nicht nöthig — erfaßt ſie mit den Saugnäpfen und führt ſie zum Munde, woſelbſt ſie wiederum unſeren Blicken

Digitized by Google

entschwindet. Nach kurzer Zeit erscheint der Arm wiederum und wirft die Muschel bei Seite. Untersuchen wir dieselbe, so finden wir die vorher so fest geschlossenen Muschelhälften, die wir nur mit Mühe geöffnet haben würden, jetzt weit von einander klaffen und rein ausgefressen, ohne daß eine Verletzung der Schale zu bemerken ist. Wir müssen also wohl annehmen, daß die Schalen mit Hülfe der Saugnäpfe geöffnet sind. Nach Jäger's Beobachtung soll der Achtfuß jedoch auch Fische nicht verschmähen, was vielfach bezweifelt ist. Jäger hatte einen schönen blau und roth gefärbten Lippfisch mit einem Achtfuß in ein Wassergefäß gesperrt, um beide zu beobachten. Plötzlich stürzte sich der Achtfuß über den Fisch her. Jäger versuchte, ihm sofort seine Beute zu entreißen, aber während er an ihm zerrte und riß, arbeitete das gefräßige Thier mit seinen Kiefern ruhig weiter, und als es schließlich gelang, die festgesogenen Arme loszureißen, war dem Fische bereits der ganze Kopf weggebissen. Später erneuerte Jäger den Versuch und sah, wie der Achtfuß in einer halben Stunde vier Fische von der Länge eines kleinen Fingers verspeiste.

Wenn der Achtfuß gesättigt ist, so läßt er sich in seiner Mittagsruhe nicht stören. Krebse und Fische können ungestört um ihn herumschwimmen; er beachtet sie nicht. Wird er aber irgendwie beunruhigt, so bietet sich uns ein sehr hübsches Schauspiel dar. Der Achtfuß besitzt nämlich noch im höheren Grade wie das Chamäleon die Eigenschaft, seine Farbe zu wechseln. Man kann, bemerkt Crosse, von diesen Thieren sagen, sie leihen abwechselnd alle Farben des Regenbogens, das Blau ausgenommen. Bei der geringsten Bewegung, selbst ohne bemerkbaren Grund, gehen sie vom Braun ins Weiß über, ins Gelb, Schwarz und Violet. Diese Erscheinung kommt jedoch auch bei allen übrigen Cephalopoden vor, und „es ist eins der anziehendsten Schauspiele", sagt Keferstein, „den Farbenwechsel der Cephalopoden zu beobachten; fast immer verbunden mit lebhaftem Glanze und Schiller blitzen hier und da Farben auf, dort schwinden sie, aus der Tiefe scheinen sie aufzusteigen und wieder hinabzusinken, fliegend überziehen sie das Thier mit dunklerem Ton, wie eine Wolke haben sie bald helleren Farben wieder Platz gemacht. In vielfachem Wechsel sieht man so blaue, rothe, gelbe Farben sich jagen, bis bei stärkerem Reize eine endlich Stand hält und das Geschöpf oft unter einem ganz andern Aussehen zeigt, als wir es kurz vorher noch vor Augen hatten."

Schon Aristoteles hat diese eigenthümliche Erscheinung beobachtet. Der Polypode, sagt er, fängt die Fische dadurch, daß er seine Farbe so verändert, daß sie den Steinen, welchen er sich nähert, gleicht; dasselbe thut er auch aus Furcht. Auch die Sepia soll in dieser Weise ihre Farbe verändern.

Digitized by Google

Den Grund kannte Aristoteles jedoch nicht. Derselbe beruht in den sogenannten Chromatophoren oder Farbenträgern, mikroskopisch kleinen Zellen, welche in der Haut liegen und mit verschiedenen Farbestoffen gefüllt sind. Meist liegen zweierlei, dunkel und hell gefärbte Farbenzellen neben einander. Von diesen Farbenzellen laufen strahlige, contractile Muskelfasern aus, welche die Thiere beliebig zusammenziehen oder ausdehnen können, wodurch bald die eine Farbe, bald die andere, bald verschiedene Mischungen beider hervortreten.

Obgleich das Thier eben nicht sehr appetitlich aussieht, gewährt es doch eine geschätzte Speise, namentlich so lange es jung ist, und ist es auf den italienischen Märkten keine seltene Erscheinung. Schon bei den alten Griechen durften die Thiere auf der Hochzeitstafel nicht fehlen. In Italien wird im Sommer, wenn sich die jungen Thiere der Küste nähern, eifrig Jagd auf sie gemacht, die oft, namentlich wenn sie des Nachts bei Fackelschein ausgeübt wird, eine reiche Ausbeute liefert.

Man fängt sie gewöhnlich mit einer Schnur, an der man statt des Hakens einen kleinen, weißen, schweren Gegenstand gebunden hat, welcher langsam am Grunde des Wassers hingezogen wird, indem man dabei auf die Heftigkeit und Hartnäckigkeit, mit welcher der Achtfuß seine Beute ergreift und festhält, speculirt. Sobald dieser nämlich den sich bewegenden Gegenstand sieht, stürzt er auch auf ihn los und erfaßt ihn. Sofort zieht der Fischer die Leine an. Der Achtfuß, in dem Glauben, daß seine Beute ihm entfliehen will, hält sie desto fester, vielleicht sich nicht wenig verwundernd, daß solch' ein kleines Gebilde eine solche Kraft entwickelt, und läßt sich bis an die Oberfläche ziehen, wo ihn der Fischer mit den Händen oder einem kleinen Netze in Empfang nimmt und ins Boot wirft. Doch der Aufenthalt auf den harten Brettern des Bootes gefällt unserm Achtfuß durchaus nicht. Im Augenblick richtet er sich wieder auf und marschirt auf seinen acht Füßen sofort an der Wand des Bootes empor. Tastend und schlängelnd streckt er sie über den Rand, fangt sich am Außenrande fest und läßt sich aufs Ungewisse hin ins Meer fallen; ein Stoß — und den Leib voran, die Arme lang nach der entgegengesetzten Seite gestreckt, verschwindet er in schräger Richtung in der Tiefe. Die Fischer tödten daher auch ihre Gefangenen meistens sofort, indem sie die jungen Thiere durchbeißen, bei den alten aber das Messer zu Hülfe nehmen.

Gewöhnlich hat der Achtfuß eine Größe von zwei bis drei Fuß; jedoch hat man schon Exemplare von neun Fuß Länge und fünfzig Pfund Gewicht gefangen. Ob die Thiere im Alter noch eine beträchtlichere Größe erreichen, wissen wir nicht. Jedenfalls finden wir auf hoher See verwandte Thiere von sehr beträchtlichen Dimensionen. Schon Aristoteles erzählt von einem gewaltigen Cephalopoden des Mittelmeers, der zehn Fuß Länge erreichte.

Digitized by Google

Plinius meldet von einem solchen Riesen, der nachts an die spanische Küste kam und die Fischbehälter plünderte, wobei er die höchsten Zäune überstieg. Nachdem er mit Mühe erlegt war, verehrte man ihn dem bekannten Lucullus. Der Kopf war so groß wie ein Gefäß von fünfzehn Amphoren (circa sechs Eimer); seine Arme, die man kaum umspannen konnte, maßen zehn Meter und der übrige Körper wog siebenhundert Pfund.

In den finsteren Zeiten des so sehr zum Aberglauben geneigten Mittelalters entstand aus den Erzählungen von großen Cephalopoden durch Uebertreibung die Sage vom Kraken. Olaf Magnus berichtet von solchen Thieren, die wie Berge hoch sich aus dem Meere erhoben und vier Morgen groß waren, auf deren Auge fünfzehn Menschen Platz hatten. Pontoppidan, der Bischof von Bergen, erzählt uns: „Wenn die norwegischen Fischer beim Fischfang einen großen Reichthum von Fischen bemerken und zugleich wahrnehmen, daß die Tiefe beständig abnimmt, so fliehen sie, denn es naht der Kraken. Dann erhebt sich aus der Fluth ein breites, unebenes Feld von einer halben Stunde im Durchmesser, welches nicht selten dreißig Fuß über die Oberfläche steigt. In den Vertiefungen, welche die Unebenheiten des Rückens bilden, ist Wasser zurückgeblieben, in dem man Fische springen sieht. Nach und nach entwickeln sich die Hügel und Berge dieser Insel zu immer steilerer Höhe; von innen heraus, wie die Fühlhörner der Schnecken, steigen Arme empor, stärker als die stärksten Masten der größten Schiffe, mächtig genug, um einen hundert Kanonen führenden Koloß zu fassen und in den Abgrund zu ziehen. Sie dehnen sich nach allen Seiten aus, spielen gleichsam mit einander, neigen sich zur Wasserfläche, richten sich wieder auf und haben alle Bewegungen der Arme eines jeden andern Polypen."

Ferner erzählt die Sage, daß der heilige Bischof Brandanus von Island einst auf einem solchen Thiere gelandet sei in der Meinung, eine Insel vor sich zu haben. Als er jedoch ein Feuer auf derselben entzündete, wurde das Thier in Folge der ungewohnten Hitze unruhig, und nur mit größter Mühe entging er den riesigen Armen. Fries erzählt von einem jungen Thiere, welches sich 1680 in Nordland in Norwegen zwischen die Felsen eines Fiords eingeklemmt hatte. Der ungeheure Körper füllte die Bucht ganz aus, die Arme waren um Felsen und Bäume geschlungen, hatten dieselben entwurzelt und sich an dem unzerstörbaren Gestein so fest gefangen, daß man sie auf keine Weise lösen konnte.

An der Küste von Angola versuchte ein Riesenpolyp, wie Denis de Montfort erzählt, ein Schiff in den Grund herabzuziehen und nur mit äußerster Anstrengung gelang es, dasselbe von den umstrickenden Armen zu befreien. In der Nähe von St. Helena holte ein solches Thier mit seinen

Digitized by Google

Armen ein paar Matrosen vom Schiffsverdeck herunter; ein abgehauener Arm, welcher in der Schiffstakelage hängen blieb, besaß die respectable Länge von 25 Fuß. Nach eigener Ansicht des Erzählers verdienen jedoch diese Angaben wenig Glauben.

Dagegen beschrieb Swend Paulsen einen gewaltigen Cephalopoden, dessen Arme 18 Fuß und der übrige Körper 21 Fuß lang war. Quoy und Gaimard fanden im Atlantischen Ocean einen Cephalopoden, dessen Gewicht sie auf hundert Pfund berechneten. Steenstrup erhielt 1853 die Reste eines solchen Thieres, das in Island gestrandet war und dessen Kopf die Größe eines Kinderkopfes erreichte, während sein Rückenschild sechs Fuß maß.

Aus der neuesten Zeit ist namentlich das Zusammentreffen eines französischen Avisoschiffes „Alecto" mit einem Riesen-Cephalopoden zu erwähnen, worüber der französische Consul auf Teneriffa, Berthelot, folgendermaßen berichtet:

„Am 2. November 1861 ging der Avisodampfer „Alecto", unter dem Commando des Schiffslieutenants Bonger, auf unserer Rhede vor Anker. Das Schiff war auf der See zwischen Madeira und Teneriffa einem unheuren, auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Cephalopoden begegnet. Das Thier hatte eine Länge von fünfzehn bis achtzehn Fuß, ungerechnet die acht furchtbaren, mit Saugnäpfen bedeckten Arme, welche seinen Kopf krönten. Seine Farbe war ziegelroth; seine hervortretenden Augen hatten eine ungeheure Entwickelung und eine schreckliche Stierheit. Sein Mund, der einem Papageienschnabel ähnlich war, mochte reichlich anderthalb Fuß groß sein; sein spindelförmiger, aber nach der Mitte zu sehr angeschwollener Körper zeigte eine ungeheure Masse, deren Gewicht auf zweitausend Kilogramme geschätzt wurde. Seine am hinteren Ende belegenen Flossen waren zu zwei fleischigen Flügeln von bedeutendem Umfange abgerundet.

Am 30. November gegen 12½ Uhr bemerkte die Mannschaft der „Alecto" diesen längs des Bordes schwimmenden Cephalopoden. Der Commandant ließ sogleich anhalten, und trotz der Größe des Thieres traf er Anstalten, sich desselben zu bemächtigen. Man machte einen Schleifknoten, um dasselbe in seine Gewalt zu bekommen; eiligst wurden die Flinten geladen und die Harpunen in Bereitschaft gesetzt. Als dem Ungeheuer die ersten Kugeln zugesandt wurden, ging es unter Wasser, indem es unter das Schiff tauchte und an der andern Seite wieder zum Vorschein kam. Wiederum mit Harpunen angegriffen und mit mehreren Salven begrüßt, verschwand es zwei- oder dreimal und zeigte sich jedesmal wieder auf der Oberfläche des Wassers, wobei es seine langen Arme bewegte. Aber das Schiff folgte ihm beständig oder hemmte seinen Lauf, je nach der Bewegung des Thieres. Diese Jagd

Digitized by Google

dauerte länger als drei Stunden. Der Commandant wollte um jeden Preis mit diesem ungewöhnlichen Feinde zu Ende kommen. Dennoch wollte er nicht das Leben seiner Leute aufs Spiel setzen und ein Boot bemannen, welches das Ungeheuer mit einem seiner furchtbaren Arme hätte umwerfen können. Die auf dasselbe geschleuderten Harpunen drangen in sein weichliches Fleisch ein und fuhren wieder hinaus. Mehrere Kugeln hatten es vergeblich durchbohrt. Indeß empfing es eine, die es schwer zu verwunden schien; denn es spie sogleich eine Menge Schaum und Blut, vermischt mit klebrigen Substanzen aus, die einen starken Moschusgeruch verbreiteten. In diesem Augenblicke gelang es, dasselbe mit dem Schleifknoten zu erfassen; aber das Seil glitt längs des elastischen Körpers hin und haftete erst am äußersten Ende, an der Stelle der Flossen. Man versuchte es an Bord zu ziehen. Schon war der größte Theil des Körpers über Wasser, als das ungeheure Gewicht den Schleifknoten in das Fleisch eindringen ließ und den hintern Theil von dem Thiere trennte. Nun sank das von den Schlingen befreite Thier in das Meer und verschwand. Man hat nur diesen Hintertheil an Bord der „Alecto" gezogen. Ich muß noch bemerken, daß ich alte kanarische Fischer befragt habe und daß diese mir versichert haben, sie hätten mehrmals nach der hohen See zu große röthliche Cephalopoden von sechs Fuß Länge und mehr gesehen, mit denen sie sich nicht einzulassen gewagt hätten. Hiernach ist wohl das Vorhandensein riesiger Cephalopoden auf hoher See außer Frage gestellt, wenn auch in früheren Zeiten die Berichte sich viele Uebertreibungen haben zu Schulden kommen lassen."

Eine von den Verwandten des Achtfußes ist die Sepia, Sepia officinalis, *L.* (**Fig. 29**), welche jedoch die Gefangenschaft sehr schlecht erträgt und nur mit großer Mühe eine Zeit lang im Aquarium am Leben erhalten werden kann.

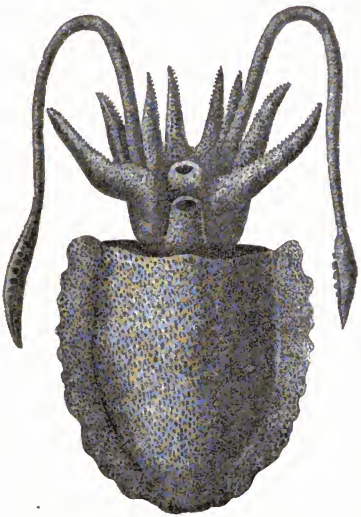
Auch mit dem Achtfuß, den wir soeben im Aquarium besucht haben, sind einige Sepien eingetroffen; theils sind sie jedoch todt angekommen, theils nach kurzer Zeit gestorben. Sie liefern uns erwünschtes Material für unser Secirmesser, um den innern Bau dieser Thiere kennen zu lernen, der im Allgemeinen mit dem des Achtfuß übereinstimmt.

Was uns zunächst beim Körperbau der Sepia im Vergleich zum Achtfuß auffällt, ist die Zahl der Arme, welche hier zehn beträgt. Acht derselben sind verhältnißmäßig viel kleiner als beim Achtfuß, aber ebenso wie bei diesem mit Saugnäpfen besetzt, während die übrigen beiden eine sehr bedeutende Größe, die die Körperlänge übertrifft, erreichen und an ihrem Ende eine ebenfalls mit Saugnäpfen versehene Platte tragen. Mit diesen Armen fängt das Thier seine Beute. Die kurzen Arme werden gewöhnlich kegelförmig zusammengelegt getragen, und in ihrer Höhlung liegen zusammengerollt die

Digitized by Google

langen Arme; sobald aber ein Thier in das Bereich der Arme kommt, so entrollen sich die Fangarme, schießen zwischen den kurzen Armen hindurch, erfassen die Beute und führen sie den kurzen Armen zu, welche sie alsdann festhalten und in den Mund befördern.

Fig. 29.



Die Sepia (Sepia officinalis, *L.*).

Fischer beobachtete diesen Gebrauch der langen Arme zuerst an einer mittelgroßen Sepia, welche seit einem Monate sich in einer Abtheilung des Aquariums befand, ohne in dieser Zeit etwas zu fressen. Man that einen lebenden Fisch von bedeutender Größe zu ihr hinein, der ohne Argwohn umherschwamm und sich dem Schlupfwinkel der Sepia näherte. Kaum hatte sie ihn wahrgenommen, als sie mit einer erstaunlichen Schnelligkeit und Geschicklichkeit die Greifarme entfaltete, ausstreckte, den Fisch ergriff und an ihren Mund zog. Die Greifarme zogen sich sogleich wieder zurück und verschwanden, die übrigen Arme aber legten sich fest um den Kopf und das Vorderende des unglücklichen Fisches. Die beiden oberen Paare lagen auf dem Rücken, die beiden unteren unter dem Bauche des Opfers, an welchem die Saugnäpfe sich anhefteten. Der solchergestalt umschlungene Fisch konnte sich nicht bewegen. Die Sepia aber, die sich nun ihrer Beute versichert hatte, ließ sie nicht wieder los und schleppte sie trotz des verhältnißmäßig sehr großen Gewichtes nach allen Richtungen, leicht einherschwimmend und ohne sich auf dem Grunde oder auf den Felsblöcken auszuruhen. Der Fisch wurde horizontal gehalten,

Digitized by Google

und nach einer Stunde ließ ihn die Sepia fallen. Der Schädel war geöffnet und das Gehirn sowie ein Theil der Rückenmuskeln gefressen.

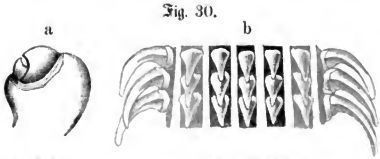
Ferner bemerken wir, daß der ovale, etwas platte Körper von einer ziemlich breiten, flossenartigen Haut umsäumt wird, welche durch undulirende Bewegungen dem Thiere beim Schwimmen dient.

Setzen wir nun unser Secirmesser an und öffnen den Rücken des Thieres, so finden wir den dritten Hauptunterschied vom Achtfuß: er besteht in einem platten, ovalen Rückenknochen, welcher als erster Anfang einer Skeletbildung betrachtet wird. Diese Rückenplatte, welche den Namen Sepienknochen, os sepiae, Walfischschuppe, weißes Fischbein, Meerschaum führt, besteht größtentheils aus kohlensaurem Kalk. Die äußerste Kalkschicht ist hart und fest, während die innere Seite aus regelmäßigen Lagen einer schwammigen Kalksubstanz besteht. Früher wurde dieser Knochen in der Medizin angewandt, während er gegenwärtig nur noch als Zahnpulver und als Mittel zum Mattschleifen von Elfenbeinplatten benutzt wird. Außer dieser Schale besteht das Skelet der Sepien noch aus verschiedenen Knorpelstücken, welche hauptsächlich zur Deckung des Gehirns und der Sinnesorgane dienen.

Das Muskelsystem ist sehr stark ausgebildet; namentlich finden wir starke Ringmuskeln am Mantel, und Ring- mit Längsmuskeln gemischt in den Armen und den Saugnäpfen. Jeder Saugnapf bildet einen kleinen Becher, dessen Seitenwand von einem hornigen Ringe gebildet wird, welcher im Innern von Ringfasern und strahlig gestellten Muskeln umgeben ist. Ebenso sind die Trichtermuskeln (**Fig. 31**, c) und die Kiemenmuskeln (**Fig. 31**, f) sehr stark entwickelt.

Von den Armen eingeschlossen finden wir die Mundöffnung, welche von gefranseten Lippen umgeben ist. Durchschneiden wir die Lippen durch einen Längsschnitt, so treffen wir einen rundlichen, nach unten zu trichterartig verengten Körper, den starken, muskulösen Schlundkopf, welcher mit zwei starken Kiefern bewaffnet ist. Dieselben sehen einem Papageienschnabel nicht unähnlich und bestehen aus horniger Masse, haben eine hakenförmig gekrümmte, schwarze Spitze und bewegen sich senkrecht gegen einander (**Fig. 30**, a). Sie werden von sehr kräftigen Muskeln bewegt, so daß sie die härtesten Gegen-

Fig. 30.



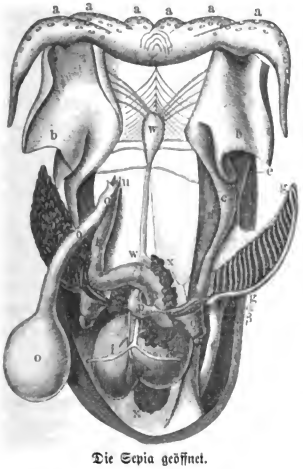
a. Kiefern; b. Zunge der Sepia.

Digitized by Google

stände mit Leichtigkeit zerbrechen können. Zwischen ihnen liegt die mit Papillen, Zähnen und Haken besetzte Zunge, von der uns **Fig. 30**, b einen Theil vorführt.

Von dem Schlundkopfe führt eine dünne Speiseröhre direct in den eiförmigen, ziemlich großen, zweitheiligen Magen (**Fig. 31**, i und k), dessen zweiter Theil einen kurzen Fortsatz bildet. Aus dem Magen führt ein etwas gewundener Darm (**Fig. 31**, u) nach der Trichteröffnung des Mantels, um die für die Ernährung unbrauchbaren Stoffe durch den After (**Fig. 31**, u) in diesen zu entleeren.

Fig. 31.



Die Sepia geöffnet.

Die Absonderungsorgane, welche an diesem Darm liegen, sind sehr groß, namentlich sind die Speicheldrüsen und die Leber stark ausgebildet. Außerdem findet sich noch ein eigenthümliches Secretionsorgan, der Dintenbeutel (**Fig. 31**, o), ein birnenförmiger Beutel, welcher unmittelbar neben dem After ausmündet und eine bräunlich schwarze Flüssigkeit enthält, welche durch den Trichter entleert wird und das Wasser in der Umgebung des Thieres färbt, so daß letzteres sich dadurch vor seinen Feinden verbergen kann. Dieser Farbstoff findet in der Malerei vielfach Anwendung und ist unter dem Namen Sepia bekannt.

Die Athmung der Sepien geschieht durch zwei seitlich in der Mantelhöhle liegende, flügelartige Kiemen (**Fig. 31**, g), die aus krausigen Blättern bestehen, welche an ihrem Hinterrande durch ein Band zusammengehalten werden und mit dem Mantel verbunden sind. Am Grunde jeder Kieme liegt ein großer pulsirender Sack (**Fig. 31**, q) mit einem kleineren Anhang (**Fig. 31**, r), welcher das Blut aus den Kiemen in das in der Mittellinie liegende, stark fleischige Herz (**Fig. 31**, p) von verschoben dreieckiger Gestalt treibt. Vom Herzen aus geht ein großes Hauptgefäß nach dem Kopfe zu, während eine hintere Arterie die im Hintertheil des Körpers liegenden

Digitized by Google

Organe versorgt. Das auf diese Weise vom Herzen weggeführte Blut sammelt sich in Hohlräumen frei in der Körperhöhle und wird von der Hauptvene (**Fig. 31**, w), welche zahlreiche Drüsenanhänge (**Fig. 31**, x) trägt, aufgenommen und den Kiemen wieder zugeführt. Wir haben hier also noch kein vollständig geschlossenes Blutgefäßsystem.

Das Nervensystem erreicht einen hohen Grad der Ausbildung. Zunächst bildet es einen Ring um den Schlund, an welchem wir zwei Hauptmassen, eine obere, das Gehirn, und eine untere unterscheiden können, von denen namentlich die untere eine Menge Nerven, vornehmlich auch die Seh-, Geruchs- und Gehörnerven aussendet. Mit der Ausbildung der Nerven steht die der Sinnesorgane in Zusammenhang. Die Augen liegen zu beiden Seiten des Kopfes und bestehen aus einem von Glasflüssigkeit und Linse ausgefüllten, an seiner innern Wand von der Retina bekleideten und von verschiedenen Häuten umgebenen Augapfel und einer lamellösen Augenkapsel, die in das Knorpelskelet des Kopfes eingesenkt ist. Das Gehörwerkzeug besteht aus einem birnförmigen Säckchen, welches mit Flüssigkeit gefüllt und in seinem Innern aus einzelnen Krystallen zusammengesetzte Gehörsteine, Otolithen, enthält.

Die Geschlechter sind getrennt. Die Begattung findet statt, indem die Thiere sich mit den Saugnäpfen der ausgebreiteten Arme festheften und die Oeffnungen der Trichter aneinander legen, wobei mit Hülfe des eigens dazu veränderten sogenannten hectocotylisirten Armes die Spermatophoren, das heißt die in cylindrische Körper eingeschlossenen Samenfäden, in den Trichter des weiblichen Thieres gelangen und die Eier befruchten.

Dieser hectocotylisirte Arm, der unter Umständen auch den Namen Hectocotylus führt, ist das interessanteste Organ des Dintenfisches und wohl werth, daß wir uns etwas mit ihm beschäftigen.

Im Jahre 1825 fand ein italienischer Naturforscher Della Chiaje an einem Argonauten, einer Art Dintenfisch, welcher sich durch die Entwickelung einer Schale auszeichnet, ein sonderbares Wesen, an dessen wurmförmigem Körper er nichts entdecken konnte als zwei Reihen große, ringförmige Saugnäpfe. Er hielt dies Thier für einen Parasiten, einen Eingeweidewurm, und nannte es Trichocephalus. Später fand Cuvier dasselbe Thier und erklärte es unabhängig von dem italienischen Forscher, dessen Arbeit er nicht kannte, ebenfalls für ein besonderes Thier, einen Schmarotzerwurm und gab ihm den Namen Hectocotylus. Obgleich auch er keine inneren Organe nachweisen konnte, glaubte er doch, einen Mund und Darmkanal beobachtet zu haben.

Im Jahre 1842 untersuchte Kölliker diese Thiere in größerer Anzahl. Er fand sie ebenfalls an Argonauten angeklammert, und es fiel ihm auf, daß die Gestalt der Saugnäpfe, sowie die Anordnung der Muskeln genau dieselbe

Digitized by Google

war, wie bei den Armen der Dintenfische. Dazu kam noch, daß er an diesen Thieren dasselbe Farbenspiel beobachtete, was ihm die Dintenfische so oft dargeboten hatten. Er dachte deshalb daran, ob nicht der Hectocotylus vielleicht zu den Dintenfischen in Beziehung stehen könnte, und als er nun fand, daß unter 280 Exemplaren der betreffenden Dintenfischart kein einziges Männchen war, so glaubte er den Hectocotylus für das Männchen des Dintenfisches halten zu müssen. Indem Kölliker nun von der Idee befangen war, es mit dem Männchen eines so hoch organisirten Thieres zu thun zu haben, spielte ihm seine Phantasie den Streich, ihm Mund, Darm, Herz, Blutgefäße und Nerven im Hectocotylus zu zeigen.

Einige Zeit nachher beobachtete man jedoch einen Dintenfisch, bei dem ein Greifarm sich eigenthümlich ausgebildet und eine große Aehnlichkeit mit dem Hectocotylus erlangt hatte. Zugleich fand man auch das von Kölliker vergeblich gesuchte Männchen des Argonauten und beobachtete, daß sich bei ihm ein Arm zu einem Hectocotylus umwandelte. So war das Räthsel gelöst. Einer der acht oder zehn Arme der Dintenfische erhält, wenn das Thier fortpflanzungsfähig ist, eine von seiner früheren Function abweichende Bestimmung. Statt der Bewegung und der Ergreifung der Beute soll er jetzt zur Fortpflanzung dienen. Nachdem er je nach der verschiedenen Art verschiedene Formveränderung erlitten hat, bleibt er entweder am Körper des Thieres und dient dazu, bei der Begattung den Samen auf das weibliche Thier zu übertragen, oder er reißt, wie bei der Gattung Argonauta und einigen Verwandten, nachdem er einen langen, peitschenförmigen Anhang bekommen hat und mit Samen gefüllt ist, ab und schwimmt selbständig im Wasser umher, bis er in die Athemhöhle eines weiblichen Thieres gelangt und dort seinen Inhalt ausschüttet und dadurch die Befruchtung bewirkt.

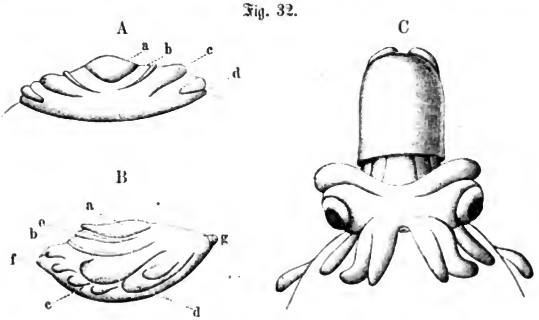
Die Eier beschreibt Aristoteles folgendermaßen: „Die Eier bilden eine Masse von der Gestalt eines großen, schwarzen Myrthenzweiges, so aneinander geheftet, daß das Ganze eine Art von Traube darstellt. Sie sind um einen Gegenstand gewunden und lassen sich nicht leicht von einander trennen." Und weiter erzählt er uns: „Der Polypod und die Sepien und die übrigen dahin gehörenden Thiere brüten, nachdem sie gelegt haben, über den Eiern, besonders die Sepia, denn oft läßt sich in der Nähe des Landes ihr Leib über den Eiern sehen. Das Weibchen des Polypoden sitzt bald auf den Eiern, bald an der Mündung ihrer Höhle und hält seine Fangarme darauf."

Das Ei der Sepia enthält einen verhältnißmäßig großen Dotter, der von einer dünnen Dotterhaut und einer Schale umgeben ist. Die Entwickelung ist eigenthümlich. Zunächst bemerkt man eine Faltung der Dotterhaut, so daß das ganze Ei auf seiner Oberfläche netzförmige Furchen zeigt. Diese

Digitized by Google

verschwinden jedoch bald wieder, und nun tritt an dem spitzen Eipol eine partielle Furchung ein, indem sich zunächst eine einfache Rosette bildet, welche sich immer mehr theilend und ausbreitend, schließlich eine Keimscheibe, die Grundlage des künftigen Embryo, auf der Dotterkugel bildet, sich immer mehr erhebt und abschnürt. Die nach außen gerichteten Seiten entwickeln sich zum Eingeweideraum, die nach dem Dotter zu gerichtete zum Kopf. Alsdann entstehen auf der Keimscheibe wulstartige Erhabenheiten. Zuerst zeigt sich in der Mitte ein Wulst (**Fig. 32**, a), welcher zum Mantel wird;

Fig. 32.



dann zu beiden Seiten desselben die Hälfte des Trichters (**Fig. 32**, b), dann zwischen Mantel und Trichter die Kiemen (**Fig. 32**, e), an den Seiten entstehen die beiden Kopflappen (**Fig. 32**, c, d) und am vorderen Pole die Mundöffnung (**Fig. 32**, g), am hinteren Rande die Arme (**Fig. 32**, f). Jetzt wächst der Embryo in seinem Höhendurchmesser. Der Mantel erhebt sich immer mehr und mehr und umfaßt bald die Kiemen und die Trichterhälften, welche letztere alsdann zu einer Röhre verschmelzen. Die Kopflappen treten mit einander in Verbindung und schnüren sich gegen den Dotter ab, so daß dieser, an der Mundöffnung festhängend, ganz außerhalb des Körpers liegt. Das Vorhandensein eines kopfständigen Dotters ist für die ganze Abtheilung der Cephalopoden charakteristisch. Der andere Theil des Dotters ist vom Mantel umflossen und dient zur Ausbildung der inneren Theile, indem er aus dem äußeren Dotter die verbrauchten Substanzen beständig ergänzt. Ehe noch das Thier sich aus dem Ei entwickelt, ist der äußere Dotter vollständig verbraucht. Alsdann hat das Thier die Gestalt, welche uns **Fig. 32**, C zeigt.

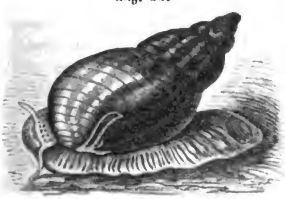
Digitized by Google

Das Wellhorn.

Wir ſind gewöhnt, die Schnecken für friedliche und harmloſe Thiere von beſchränkter Fähigkeit und ſprüchwörtlicher Stumpfheit zu halten. Zart beſaitete Seelen empfinden Scheu vor dem ſchleimigen Thiere; der Landmann haßt es, weil es ſeine Pflanzen abweidet; aber daß eine Schnecke wie ein Raubthier über ihre Artgenoſſen herfällt, ihr feſtes Haus zertrümmert und die Bewohnerin verzehrt, hat ihr wohl Niemand zugetraut. Und doch iſt dies der Fall, zwar nicht bei unſeren Land- und Süßwaſſerſchnecken, aber im Meerwaſſer-Aquarium können wir es mit leichter Mühe beobachten.

Eine dieſer räuberiſchſten Schnecken iſt das Wellhorn oder Kinkhorn, Buccinum undatum, *Lin.* (**Fig. 33.**) Kinken heißt ſauſen, und das Thier trägt ſeinen Namen deshalb, weil das hohle Gehäuſe, dicht vor das Ohr gehalten, ein ſauſendes Geräuſch hervorbringt. Es iſt die größte und gemeinſte Art an unſeren Küſten. Ihr Gehäuſe iſt bauchig, von eikegelförmiger Geſtalt, mit queren feinen Längsſtreifen und Querfurchen und durch dicke, ſchiefe Längsfalten gewellt. Die Farbe iſt weiß oder gelblich grau. Vergleichen wir mehrere Gehäuſe mit einander, ſo finden wir, daß faſt alle mehr oder weniger verſchieden ſind, und zwar können wir zwei Gruppen unterſcheiden, je nachdem die Schale dick, feſt, ſtark gerieft und wenig gefärbt iſt, oder dünn, glatt und oft farbig erſcheint. Pennant hat dieſe Gruppen wirklich für verſchiedene Arten gehalten und die letztere Buccinum striatum genannt. Doch dies iſt ein Irrthum, und die Unterſchiede rühren nur von der Verſchiedenheit des Aufenthaltsortes her, indem die dünnſchaligen Exemplare aus ruhigem Waſſer ſtammen; die derben dagegen nur im bewegten Waſſer vorkommen. Wir finden hier wieder ein Beiſpiel der Darwin'ſchen Zuchtwahl. Denken wir uns, daß verſchiedene Exemplare des Wellhorns aus ruhigem in ſtark bewegtes Waſſer verſetzt werden. Was wird die Folge ſein? Sie werden an den Strand, an Felſenriffe geſchleudert. Die dünnſchaligen werden zu Grunde gehen, diejenigen aber, welche zufällig eine etwas feſtere Schale haben, bleiben erhalten. Auf

Fig. 33.



Das Wellhorn (Buccinum undatum, *Lin.*).

Digitized by Google

die Jungen wird sich diese Eigenthümlichkeit nicht vollständig vererben. Es werden von ihnen wieder die Thiere mit dünnen Schalen umkommen, und so geht es weiter, bis durch fortgesetzte Zuchtwahl sämmtliche Thiere im bewegten Wasser mit festen Schalen versehen sind, und die ursprüngliche Abweichung erblich geworden ist.

Außerdem unterscheiden sich die Gehäuse noch dadurch, daß die meisten allerdings rechts, einige aber auch links gewunden sind.

Wir haben oben das Wellhorn ein Raubthier genannt; aber seine ganze Erscheinung scheint damit in Widerspruch zu stehen. Es fehlt ihm vor allen Dingen die Schnelligkeit, die Gewandtheit, welche die Raubthiere auszeichnet. Langsam und träge sind alle seine Bewegungen, während verwandte Arten sehr behende und thätig sind. Und dennoch kann es seine Beute erhaschen; denn sie besteht in dem noch unbeweglicheren Muschelthiere. Doch wir stehen hier wieder vor einem Räthsel. Die Muschel schließt bekanntlich, sobald sie irgend etwas Verdächtiges spürt, ihre Schalen; wie gelangt das Wellhorn nun zu ihr? Man hat die Frage aufgeworfen, ob es etwa heimtückisch einen Stein zwischen die Klappen schleudert, damit sich diese nicht schließen können, oder listig ihren Fuß hineinschiebt, um den ungewärtigen Bewohner zu ergreifen. Das erste vermag es nicht und das zweite dürfte doch ein zu großes Wagniß sein, obgleich, wie die Fischer behaupten, es dennoch vorkommen soll. Aber die gewöhnlichste Art ist es jedenfalls nicht. Diese können wir im Aquarium bequem beobachten.

Setzen wir ein Wellhorn mit einigen Muscheln zusammen in ein Bassin. Nicht lange dauert es, so hat das Wellhorn die Nähe der Muscheln gewittert und nähert sich ihnen. Es kriecht an den Schalen empor und sucht den sogenannten Buckel, unter welchem die Fleischtheile der Muschel liegen, auf. Jetzt stülpt das Thier einen eigenthümlich gebauten, langen Rüssel (**Fig. 34**) hervor und beginnt mit der sogenannten Zunge die Schalen zu durchbohren und alsdann die Fleischtheile des Muschelthieres herauszuziehen und zu verzehren. Untersuchen wir später die Muschelschale, so finden wir ein völlig kreisrundes Loch darin. Da man sich nicht erklären konnte, wie die scheinbar weiche Zunge dies zu Wege brächte, so nahm man an, daß diese einen scharfen Saft aussondere, welcher die Schale zerfräße, so daß diese dann leicht eingestoßen werden könnte. Nachdem man jedoch die Beschaffenheit der Zunge genauer untersuchte, kam man zu einem andern Resultate.

Fig. 34. Rüssel des Wellhorns.

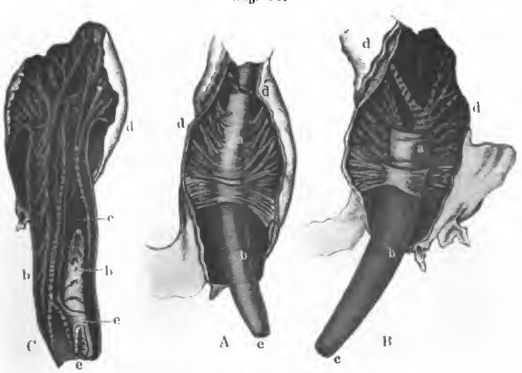
Betrachten wir den Rüssel nach Cuvier's Beschreibung: Derselbe ist cylindrisch, von ansehnlicher Länge und, wenn er nicht gebraucht wird, in

Digitized by Google

den Körper zurückgezogen, wo er gegen Beschädigungen geschützt ist. Um seinen Bau besser zu verstehen, kann man sich ihn als aus zwei in einander steckenden biegsamen Cylindern bestehend vorstellen, welche nur an ihrem oberen Rande verengt wären, so daß, wenn der innere herausgeschoben werden soll, dies nur auf Kosten des äußeren geschehen kann; soll er durch Verkürzung zurückgezogen werden, so verlängert sich im entsprechenden Maße der äußere, dies aber nur an der oberen Seite, weil die untere an den Wandungen des Kopfes befestigt ist. Dazu kommt nun eine Anzahl von Längsmuskeln, welche alle an ihren beiden Enden sehr vertheilt sind; die Streifen ihres inneren und oberen Endes sind an den Wänden des Körpers, die des entgegengesetzten Endes alle längs der inneren Oberfläche des inneren Cylinders des Rüssels; und ihre Aufgabe ist demnach, diesen Cylinder und damit den ganzen Rüssel einwärts zu ziehen. Ist er nun zurückgezogen, so macht ein großer Theil der inneren Oberfläche des inneren Cylinders einen Theil von der äußeren Oberfläche des äußeren Cylinders aus; und umgekehrt so, wenn der Rüssel verlängert und ausgestreckt ist.

Die Ausstreckung des inneren Cylinders durch Entrollung des äußeren, oder, was dasselbe ist, die Entfaltung des Rüssels, wird durch eigene Ring-

Fig. 35.



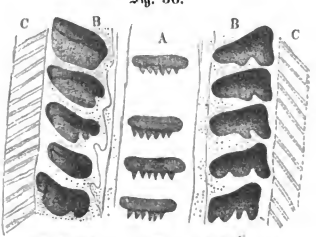
Der Rüssel des Wellhorns in seinen verschiedenen Lagen.

muskeln bewirkt, welche ihn in seiner ganzen Länge umgeben und, indem sie sich in regelmäßiger Reihenfolge zusammenziehen, ihn aus den Lippen hervorschieben, in ganz ähnlicher Weise, wie dies bei den Fühlfäden der Gartenschnecke

geschieht. Insbesondere ist ein Muskel nahe an der Stelle bemerkenswerth, wo der äußere Muskel an den Kopf befestigt ist, und der sich hierbei stärker und wirksamer als alle übrigen zeigt. Ausgestreckt kann der Rüssel sich nach allen Seiten krümmen und gegen jeden Punkt richten, namentlich durch die Thätigkeit der Rückziehmuskeln, welche nur theilweise wirken, indem andere ihre Stelle einnehmen und als Gegenkraft wirksam sind. Die vorstehenden Figuren können diesen Mechanismus veranschaulichen. In **Fig. 35**, A ist der Rüssel halb zurückgezogen. Der äußere Cylinder a umhüllt einen Theil des innern b, dessen Ende c jetzt auch das Ende des Rüssels ist; die Muskeln dd, welche ihn in den Körper einziehen, sind im Zustande der Zusammenziehung, und bei e sehen wir den großen Ringmuskel, dessen Bestimmung es ist, den innern Cylinder herauszuschieben und hierdurch das Organ zu verlängern. In **Fig. 35**, B haben dieser Muskel und alle Ringfasern zusammen durch ihre Thätigkeit den Rüssel größtentheils hervorgeschoben, daher die Rückziehmuskeln dd ausgedehnt und freigelegt sind. Der äußere Cylinder a ist sehr kurz und der innere verhältnißmäßig lang geworden. **Fig. 35**, C stellt beide Cylinder der Länge nach aufgeschnitten dar, um zu zeigen, was sie enthalten und wie die Ziehmuskeln an den inneren Wänden vertheilt sind. In einem Cylinder finden wir die Zunge mit all' ihrem Zubehör ee, die Speicheleanäle ff und den größten Theil des Schlundes gg.

Die Zunge, **Fig. 36**, das eigentliche Bohrinstrument, besteht aus fünf dicht an einander gelagerten Längsabtheilungen. Die mittlere A zeigt in ihrer ganzen Länge eine Reihe transversaler vierkantiger, mit Haken besetzter Platten. Dieser Haken befinden sich sechs an den oberen, fünf an den unteren Platten. Die Farbe des Körpers derselben ist schön goldgelb, am Rande durchsichtig. Die Breite der Platten beträgt im Durchschnitt $^1/_3$ mm auf $^1/_{10}$ Höhe, die Entfernung je zweier Platten ist der Höhe im Allgemeinen ungefähr gleich. Die beiden seitlichen Abtheilungen BB, welche der mittleren zunächst liegen, bestehen ebenfalls aus Platten, welche in ihrer Lage denen der Mitte entsprechen. Jede dieser, die in der Mitte

Fig. 36.



Ein Stück von der Zunge des Wellhorns.

nach innen hohl zu sein scheinen, endigt sich mit vier stumpfen Haken, deren äußerster der bei weitem umfangreichste ist. Die Farbe der Platten ist orangegelb, ihre Lage etwas schief, während die der Mitte durchaus horizontal ist. Die beiden äußersten Längsbinden CC bestehen aus schiefen, halbdurchsichtigen Platten ohne Haken. In ihrer Substanz erkennt man wenig Structur, hin und wieder feine Längsstreifung. Die Mittelsubstanz, welche die verschiedenen Platten, besonders die der Mitte, zusammenhält, ist häutig und besteht aus feinen punktirten Längsfasern. Die Substanz der Haken an den verschiedenen Platten ist ziemlich gleichförmig und unvollkommen durchsichtig.

Diese Zunge nun mit ihren Reihen von Haken, welche so hart wie die Zähne einer Feile und so spitz und scharf wie die Schneide einer Lanzette des Wundarztes sind, ist das Werkzeug, dessen sich das Thier zum Durchbohren der Muschelschalen bedient. Werden die ersten Hakenplatten abgeschliffen, so ersetzen sie sich durch die nächstfolgenden, welche sich beständig weiter nach vorn vorschieben.

Doch nicht immer erreicht das Wellhorn seine Beute auf so einfache Weise. Ist die Ortsbewegung der meisten Muscheln auch gering, so können sie sich doch in den Meeressand einwühlen und auf diese Weise ihren Feinden entfliehen. Durch eine eigenthümliche Einrichtung des Fußes ist jedoch das Wellhorn im Stande, ihnen zu folgen. Derselbe besteht nämlich aus zwei Theilen: einem starken Muskel, welcher die obere und untere Hälfte bildet, und einem zelligen, schwammigen Gewebe, dessen untere Fläche die Scheibe ist, auf welcher das Thier kriecht. Dieses Gewebe ist außerdem mit zahlreichen Röhren und Höhlungen durchsetzt.

Sobald nun die Muschel im Sande verschwunden ist, schiebt das Wellhorn diesen Fuß in die entstandene Oeffnung hinein und füllt die Röhren und Höhlungen mit Wasser. Dadurch schwillt der Fuß so stark auf, wie das ganze Gehäuse groß ist, und preßt natürlich den Sand nach allen Seiten auseinander, so daß, wenn das Wasser wieder entleert wird und der Fuß sich zusammenzieht, das ganze Thier in die so entstandene Höhlung herabsinkt. Da dasselbe so zu liegen kommt, daß die Athemröhre aus dem Wasser hervorsteht, so kann der Fuß alsdann wiederum mit Wasser versehen werden, und es wiederholt sich dieselbe Operation, bis die Muschel erreicht ist.

Die Entwickelungsgeschichte bietet einige interessante Eigenthümlichkeiten dar. Die Eier befinden sich in pergamentartigen Blasen von zusammengedrückter, kugeliger Gestalt, welche durch ein starkes Band zu runden Ballen von Faustgröße vereinigt werden und so ganz passend mit den Nestern einiger Hummelarten verglichen sind. Diese Nester von Eihülsen werden von dem

Digitized by Google

sorgsamen Mutterthiere sorgfältig an Muschelschalen, Steinen oder Meerpflanzen befestigt. Wenn die Jungen ausgekrochen sind, werden die leeren Hülsen von den Meereswellen gewöhnlich losgerissen und an den Strand geworfen. Der Naturforscher Ellis nennt sie „See-Seifenblasen", weil sie von den Schiffsleuten wie Seife gebraucht werden, womit sie sich die Hände waschen, und die Fischerknaben Nord-Englands nennen sie Fyke, weil sie mit dem getrockneten Pulver ihre Kameraden quälen, indem sie ihnen dieses heimlich zwischen Haut und Kleid streuen, wo es ein unerträgliches Jucken verursacht. Esper hat sie irrthümlich für Pflanzenthiere gehalten und ihnen den Namen Tubularia pilaeformis gegeben.

Betrachten wir eine gefüllte Eikapsel. Da die Wandung anfänglich durchsichtig ist, so können wir das Innere genau erkennen. Wir finden, daß mehrere hundert ungemein kleine Eier sich darin befinden. Doch von ihnen entwickelt sich nur eine geringe Zahl, indem sie sich ungleichmäßig ausbilden. Die vier, höchstens zwölf Thiere, welche zuerst ausgekrochen sind, fallen über die noch unentwickelten Eier her und verzehren sie. Diese nahrhafte Kost scheint ihnen sehr gut zu bekommen. Nachdem das letzte Ei verzehrt ist, sind sie kräftig, die Eihülse zu durchbrechen. Die Schale besitzt alsdann schon vier Windungen und ist im Allgemeinen der ausgewachsenen Schale ziemlich ähnlich. Die Thierchen selbst haben zwei kreisrunde Schwimmblättchen, die sogenannten Segel, welche am Rande mit Flimmerhaaren besetzt sind, vermittelst derer die Thiere rasch im Meere umherschwimmen können. Nach einiger Zeit verschwinden jedoch diese Segel und das Thier kriecht dann vermöge seines Fußes.

Vielfach wird das Wellhorn als Köder gebraucht, und seine Gefräßigkeit benutzen die Fischer zu seinem Fange. So erzählt Wilson, daß zu Portpatrik das Wellhorn, welches dort Buckie-Henne heißt, zu diesem Ende in Körben gefangen wird, in welche man Stücke von Fischen legt und die man $^1/_4$ Meile vom Hafen etwa zehn Faden tief ins Meer hinabläßt, dann aber täglich wieder heraufzieht, um die Schnecken herauszunehmen, welche hineingekrochen sind, um die Fischstücke zu verzehren. Jede Schnecke liefert Köder für zwei Angeln, so daß, wenn man die von allen Booten ausgeworfenen Angeln zusammen auf 4500 anschlägt, so lange als dies geschieht, täglich 2250 von diesen großen Schnecken zerstört werden müssen, wozu jährlich nicht weniger als 70,000 nöthig sind. Und obwohl dieser Bedarf größtentheils nur von einem kleinen Raume gewonnen wird, so scheint davon doch ein größerer Ueberfluß als je dort vorhanden zu sein.

Obgleich das Fleisch hart und schwer verdaulich ist, findet man das Thier doch auf den Fischmärkten der englischen und französischen Städte in

Digitized by Google

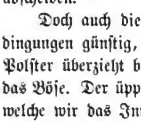
großer Menge zum Verkauf ausgestellt, und sie liefern namentlich in theuren Jahren den dortigen Küstenbewohnern reichliche Mahlzeiten, die für Diejenigen, welche sich daran gewöhnt haben, auch ziemlich schmackhaft sein sollen.

Die Strandschnecke.

Obgleich die Aquarien uns eigentlich nur die Thierwelt des Meeres vorführen sollen, so finden wir doch immer den Boden mit Repräsentanten der Pflanzenwelt bedeckt. Sind dieselben einerseits dadurch von Wichtigkeit, daß sie für die Beschaffung des den Thieren so nöthigen Sauerstoffes sorgen, so gewähren sie zugleich auch dem Auge einen angenehmen Anblick, indem sie die kahlen Felsen mit üppigem Grün bekleiden. Die zierlichen Formen der braunen Tange, sowie die prachtvollen rothen Arten müssen wir leider in den Aquarien entbehren, weil erstere für die Thierwelt schädliche Stoffe absondern und die Fäulniß des Wassers ungemein beschleunigen; letztere, nur in größerer Tiefe lebend, zuviel Licht haben und daher nicht gedeihen; beide auch keinen Nutzen gewähren, weil sie nicht wie die grünen Arten Sauerstoff abscheiden.

Doch auch die grünen Formen haben ihren Nachtheil. Sind die Bedingungen günstig, so breiten sie sich rasch aus. Ein sammtartiges, grünes Polster überzieht bald den Boden und erfreut unser Auge Aber jetzt kommt das Böse. Der üppige Pflanzenwuchs dehnt sich auch auf die Glasplatte, durch welche wir das Innere betrachten wollen, aus und macht sie unseren Blicken undurchdringlich. Das lästige Reinigen der Platten, welches noch dazu sehr häufig wiederholt werden muß, gefällt uns nicht sonderlich, und wir sinnen auf ein Mittel, diesem Uebelstande abzuhelfen. Wir erinnern uns einer kleinen Schnecke, welche zu Millionen an der europäischen Küste vorkommt, der Strandschnecke, Littorina littorea, *L.* (**Fig. 37**), von der wir wissen, daß sie sich von Meerpflanzen nährt.

Fig. 37.



Die Strandschnecke (Littorina littorea, *L.*).

Das Gehäuse ist sehr dickwandig, im Allgemeinen von kugeliger Gestalt, aber mit starker Spitze und ungenabelt. Die Oberfläche ist mit vielen braunen Querstreifen gebändert. Das Thier selbst zeigt uns einen kurzen, abgerundeten Rüssel, an dessen Grunde sich zwei lange fadenförmige Fühler befinden, die am Grunde ihrer äußeren Seite die Augen tragen.

Digitized by Google

Bringen wir einige dieser Thiere in unser Aquarium und setzen sie an die mit Pflanzen überwucherte Glaswand, so sehen wir zu unserer Freude, daß sie alsbald die Pflanzen abzuweiden beginnen. Beobachten wir sie hierbei etwas genauer. Hier sitzt ein Thier, welches, mit dem Munde der Glasscheibe zugewandt, die Beobachtung ermöglicht. Wir sehen vor dem vordern Bogen des Fußes den schwarzgestreiften Rüssel, in dessen Mitte wir eine Oeffnung, umgeben von zwei Lippen, bemerken, zwischen denen sich ein glasartiges Organ herausrollt. Dies ist die Zunge. Mit einem Schwunge rollt sie sich wieder in den Mund zurück, während die Lippen sich über sie schließen. Langsam kriecht das Thier weiter, und beständig erscheint die Zunge, um im raschen Schwunge wieder zu verschwinden. Aber jedesmal hinterläßt sie als Spur ihrer Thätigkeit einen bogenförmig gekrümmten, nackten Fleck auf dem grünen Grunde, gerade so, wie ihn die Sense des Mähers auf der blühenden Wiese zurückläßt.

Um uns die Thätigkeit der Zunge deutlich zu machen, müssen wir ihre Einrichtung kennen lernen. Wir öffnen daher eine todte Strandschnecke. Die Zunge ist leicht gefunden. Sie ist lang und schlank, vorn löffelartig erweitert und erstreckt sich zum Theil noch bis in die Eingeweidehöhle, woselbst sie ein zusammengerolltes Knäuel bildet. (**Fig. 38.**) Ihrer ganzen Länge nach ist sie mit drei Reihen gekrümmter Zähne besetzt. Dient der vordere Theil zum Abschaben des Futters, so wird dasselbe in dem übrigen Theile, namentlich in dem aufgewundenen Theile völlig zerkleinert.

Fig. 38.

Eine Zahnreihe auf der Zunge der Strandschnecke.

Kehren wir zu unseren Thieren an der Glasplatte zurück. Sie weiden eifrig weiter, indem sie sich langsam, aber stetig weiterbewegen, und geben uns dadurch willkommene Gelegenheit, die Art dieser Fortbewegung kennen zu lernen, welche von der der übrigen Schnecken wesentlich unterschieden ist. Beobachten wir eine unserer gewöhnlichen Waldschnecken, welche auf einer Platte kriecht, so sehen wir am hintern Theile der Fußsohle Wellen entstehen, welche nach dem vordern Theile zulaufen, ähnlich wie wenn der Wind über ein Kornfeld streicht und die Aehren strichweise hebt und senkt. Ehe noch die erste Welle das Ende der Fußsohle erreicht hat, folgt ihr schon eine zweite, und je rascher das Thier sich fortbewegt, desto schneller sehen wir die

Digitized by Google

Wellen sich folgen. Außerdem bemerken wir, daß die Farbe der Sohle an der Stelle, wo sich eine Welle befindet, dunkler gefärbt erscheint. Es entsteht eine solche Welle durch successives Zusammenziehen und Wiederausdehnen der einzelnen Muskelfasern, und indem so die nächstfolgenden Muskelfasern sich zusammenziehen, während die vorhergehenden sich wieder ausdehnen, wird das Thier vorwärts geschoben.

Beobachten wir jetzt unsere Strandschnecke, so finden wir verschiedene Abweichungen. Die der Glasseite zugekehrte Fußsohle ist ungefärbt und zerfällt durch eine helle Längslinie in zwei Theile, während der Fuß des Thieres bräunlichgelb ist und von vielen schwarzen Streifen, namentlich von Längsstreifen durchzogen wird. Von diesem mittleren Längsstreifen gehen nach beiden Seiten dem Rande zu Muskelfasern aus, welche dem größten Theil der Sohle parallel verlaufen, vorn und hinten jedoch strahlenförmig auslaufen. Es bewegen sich nun beide Hälften nicht gleichzeitig, sondern die Welle beginnt auf der Seite A (**Fig. 39**), ehe sie jedoch noch abgelaufen ist, entsteht schon eine Welle auf der Seite B. Die mittleren Quer-

Fig. 39.

Fußsohle der Strandschnecke.

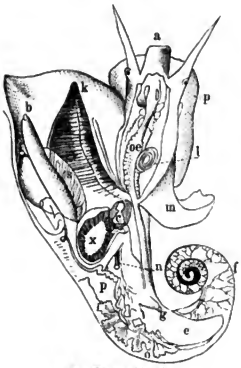
fasern scheinen bei der Bewegung wenig mitzuwirken, destomehr aber die divergirenden Strahlen an den beiden Enden. Die Contraction von f nach a würde für sich allein das Thier nach der Seite A treiben, sie wird unterstützt durch die Verkürzung von d nach e, welche nach derselben Richtung wirkt. Gleichzeitig befindet sich jedoch eine Welle bei c, welche eine Verkürzung der Faser in der Richtung ce zur Folge hat, das Thier also nach der Seite B treiben würde. Sie wird unterstützt durch die Verkürzung der Fasern fb, welche nach derselben Richtung wirkt. Wir haben also eine zusammengesetzte Bewegung, deren Resultirende das Thier in gerader Linie vorwärts schiebt und so dasselbe Resultat erzielt, als wenn der ganze Fuß gleichmäßig, wie bei unserer Waldschnecke, sich vorwärts bewegt.

Wenn wir eine Strandschnecke aus ihrer Schale herauslösen, so fällt uns zunächst der große Schalenmuskel (**Fig. 40**, m) auf, durch welchen das Thier mit der Schale zusammenhängt. Durch einen Schnitt in den Rücken des Thieres werden die inneren Organe blosgelegt, wie **Fig. 40** zeigt. Wir erkennen alsdann zuerst die langgestreckte Speiseröhre (oe), welche sich vom Schlunde nach dem im hintern Theile des Thieres liegenden Magen (e) hinwendet. An ihr sehen wir bei l das gewundene Ende der Zunge. Vom Magen erstreckt sich ein langgezogener Darm, welcher in der Kiemenhöhle im After (b) endigt, in dessen Nähe sich eine große Schleimdrüse (s) befindet, die eine außerordentliche Menge eines dickflüssigen Schleimes absondert, der

Digitized by Google

wahrscheinlich dem Thiere zur Vertheidigung dient. Den ganzen hinteren Theil des Körpers nimmt die sehr umfangreiche Leber (f) ein, während wir am vorderen Theile des Magens die Oeffnung des Gallenkanals (g), und weiter nach vorn, am Mastdarm, die sehr große Niere (x) finden.

Fig. 40.



Die Strandschnecke
ohne Schale und geöffnet.

Neben der Niere liegt das Herz (c), welches aus einer Herzkammer besteht. Aus dem Herzen führt eine Aorta (n) das Blut in den Körper, wo es frei circulirt und der vor dem Herzen liegenden großen kammförmigen Kieme (k) zugeführt wird. Von dieser Lage der Kieme zum Herzen hat die Abtheilung, zu welcher die Strandschnecke gehört, den Namen Vorderkiemer erhalten. Unser Thier ist ein Weibchen, und wir finden den Eierstock (o) in der Nähe des Magens, von welchem ein sehr langgewundener Eileiter bei r nach außen mündet.

Auf der Rückenfläche des hinteren Fußtheiles liegt eine fast kreisförmige, feste Kalkscheibe, welche aus rasch zunehmenden Umgängen besteht, an deren vorderer Hälfte sich ein starker Ziehmuskel ansetzt. Dieses ist der Deckel, welcher, wenn das Thier sich in sein Gehäuse zurückgezogen hat, die Oeffnung desselben verschließt.

Obgleich mit Kiemen versehen, steigt die Strandschnecke doch über die Ebbe-, ja über die Fluthgrenze am Strande empor. Johnston sagt darüber in seiner Einleitung in die Konchyliologie: „Sie scheinen solche Stellen vorzuziehen, wo sie nur vom Hochwasser bedeckt werden können, und ich habe Myriaden junger Strandschnecken in Felshöhlen, einige Fuß hoch über dem höchsten Fluthstande, gesehen. Es haben sich diese Thiere also dem Luftleben, welches ihnen unter den gegenwärtigen Verhältnissen besser zuzusagen scheint, als das Leben im Wasser, im hohen Grade angepaßt, wenn auch die äußere Gestalt der Kiemen geblieben und nicht zur Lunge geworden ist."

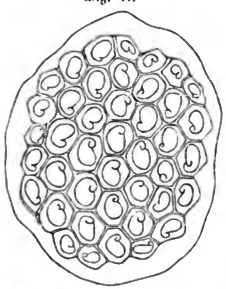
Wie das Wellhorn, so wird auch die Strandschnecke auf den Fischmärkten, namentlich der englischen Städte, in großer Menge zum Verkauf ausgestellt und liefert der ärmeren Klasse, vorzugsweise auch der Küstendörfer und Städte, reichliche Mahlzeiten. Auch von den Helgoländern wird sie als

Digitized by Google

Hölkers gern verſpeist. Oken ſcheint ihnen jedoch keinen Wohlgeſchmack haben abgewinnen zu können. Er ſchreibt: „Sie ſchmecken ſalzig und garſtig, wie verdorbenes Fett. Die Leber iſt es allein, welche an ihnen gut ſchmeckt. Ihr Eingeweide iſt voll Thon und Sand, der einem unter den Zähnen knirſcht.“

Die Eier werden in einer gallertartigen Maſſe an Felſen, Steinen und Meerpflanzen abgelegt. In dieſem Gallertklumpen liegt jedoch jedes einzelne Ei wieder in einer beſondern Gallerthülle, welche von einem dünnen Häutchen umſchloſſen wird. Sie verlaſſen den mütterlichen Organismus ſchon in weit vorgeſchrittenem Zuſtande, indem die jungen Embryonen ſchon mit einer Schale umgeben ſind. (**Fig. 41.**)

Fig. 41.



Eierklumpen der Strandſchnecke.

Eine nahe verwandte Art, Litorina rudis, bringt ſogar lebende Junge zur Welt. Dieſelbe Art, ſowie Litorina petraea, ſoll, wenn die kalte Winterzeit herannaht, in einen Winterſchlaf fallen. Gray erzählt wenigſtens, daß er viele Individuen der letzten und einige der erſten Art zu Dawliſh während des Winters in dieſem Zuſtande gefunden habe. Sie waren einige Fuß über dem Bereiche der höchſten Herbſtgezeiten an den Felſen befeſtigt; ihr Fuß gänzlich zurückgezogen; ein häutiger Rand füllte den Zwiſchenraum zwiſchen dem Fels und der äußeren Lippe der Schale aus; die Kiemen waren blos feucht und der Kiemenſack von jener anſehnlichen Menge Waſſers entleert, welche bei ſolchen Thieren dieſer Art darin vorhanden iſt, die mit ausgebreitetem Fuße am Felſen hängen. In dieſem Erſtarrungszuſtande beobachtete Gray die Thiere während eines Aufenthaltes, der über eine Woche währte. Als er einige davon wegnahm und in Seewaſſer legte, gewannen ſie in einigen Minuten ihre volle Thätigkeit wieder.

Einen gefährlichen Feind haben die Strandſchnecken an kleinen Naiden, welche die Spitze des Gehäuſes durchfreſſen, in daſſelbe eindringen und von dem Thiere leben.

Digitized by Google

Die Purpur-Schnecken.

Als der Tyrier Herkules eines Tages mit seinem Liebchen am Strande lustwandelte, zerbiß der Schoßhund der letzteren, welcher ihnen gefolgt war, ein am Strande liegendes Schneckengehäuse. Sogleich färbten sich seine Lippen in Folge eines Saftes, welchen die Schnecke von sich gegeben hatte, mit einer prächtigen Purpurfarbe. Die Dame, entzückt über die außerordentliche Schönheit derselben, wünschte ein damit gefärbtes Gewand zu erhalten. Herkules bemühte sich natürlich, den Wunsch seiner Geliebten zu erfüllen. Seine Bemühungen waren mit Erfolg gekrönt. Er erfand die Kunst, den Farbestoff aus der Schnecke zu ziehen und auf Zeug zu übertragen. So erzählt uns die Sage die Entstehung der Purpurfärberei.

Der Purpur gehörte bei den Alten zu den höchsten Luxusgegenständen. „Diese berühmte Farbe", sagt Plinius, „so voll Würde und Majestät, daß die römischen Liktoren mit ihren Stäben, Hellebarden und Aexten den Weg vor ihr her öffneten, ist es, welche die Kinder der Fürsten und Vornehmen schmücket und bezeichnet; sie unterscheidet den Ritter von dem Senator; sie wird herbeigeholt und angelegt, wenn man Opfer bringt, um den Zorn der Götter zu versöhnen; sie verleihet jeder Art von Kleidung Glanz; unsere großen Feldherren tragen beim Triumphzuge diesen Purpur in ihrem Mantel. Kein Wunder daher, wenn Purpur so gesucht ist."

In Uebereinstimmung mit der alten Sage erzählen auch Plinius und Aristoteles, daß der Purpur von einem Weichthiere gewonnen wurde. Auch über die Gewinnung selbst geben sie uns Aufschluß. Der färbende Saft befindet sich in einem durchscheinenden Gefäße am Halse der Purpur-Schnecken, von denen sie hauptsächlich zwei Arten, Purpura und Buccinum, unterscheiden. Um ihn zu erhalten, löst man dies Gefäß los oder, wenn das Thier klein, zerquetscht das Ganze in einem Mörser und mischt diese Masse mit Salz, um sie vor Fäulniß zu schützen. Nach drei Tagen wird sie mit fünf- bis sechsmal so viel Wasser verdünnt und in einem bleiernen Gefäße acht bis zehn Tage lang mäßig heiß gehalten, wobei die Unreinlichkeiten durch häufiges Abschäumen entfernt werden. Am zehnten Tage kann man mit dem Färben beginnen. Man taucht die gewaschene Wolle in die Flüssigkeit und läßt sie fünf Stunden darin. Darauf nimmt man sie heraus, läßt sie kalt werden und taucht sie wiederum ein, bis sie vollkommen gefärbt ist.

Aber von welchem Thiere stammt denn eigentlich der Purpur? Nachdem der Scharlach den Purpur verdrängt hatte, verfiel die Purpurfärberei immer

Digitized by Google

mehr und mehr und gerieth schließlich ganz in Vergessenheit, so daß niemand mehr angeben konnte, welche Thiere unter den von den Alten uns überlieferten Namen zu verstehen sind. Die Schönfärber gaben sich keine Mühe, die Purpur-Schnecke wieder aufzufinden; denn nachdem ihnen der orientalische Krapp, die europäische und später die amerikanische Cochenille die Scharlachfarbe gab, und in der neuesten Zeit das Anilin alle Farben-Nüancen in großer Vollkommenheit darbietet, haben sie kein Interesse mehr daran. Anders war es bei den Gelehrten. Diese erschöpften sich in Muthmaßungen, bis in der neuesten Zeit Lacaze-Duthiers die Frage endgültig entschied.

Als derselbe nämlich im Jahre 1858 in Port-Mahon niedere Seethiere fing, bemerkte er, daß sein Fischer Alonzo zum Zeitvertreib Buchstaben und Figuren auf seine Kleidungsstücke zeichnete, indem er ein Holzstäbchen in den Saft einer Schnecke tauchte, welche Lacaze-Duthiers als Blutmund, Purpura haemastoma, *Lam.*, erkannte. Die Züge erschienen hellgelb, und als Lacaze-Duthiers den Fischer darauf aufmerksam machte, daß man das helle Gelb später kaum noch erkennen werde, antwortete dieser: „Es wird schon roth werden, wenn die Sonne darauf scheint." Der Naturforscher ließ sich seine Kleider ebenfalls zeichnen. Sobald die Sonne darauf schien, bemerkte er einen penetranten, höchst ekelhaften Geruch, aber zugleich verwandelte sich das Gelb in Grüngelb, dann in Grün und endlich in ein lebhaftes Violet, welches dunkeler wurde, je länger er es den Sonnenstrahlen aussetzte Er setzte diese Untersuchungen fort und kam zu dem Resultate, daß unter dem von Plinius Purpura genannten Thiere verschiedene Arten von Murex (brandaris und trunculus) zu verstehen sind, wie schon W. Rondelet, Professor in Montpellier († 1566), und der römische Naturforscher Fabius Colonna (1616) behauptet hatte, während Buccinum eine Purpura-Art bedeutet.

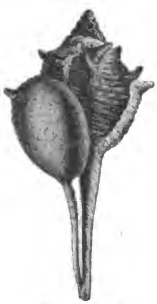
Paßt einerseits die Beschreibung des Plinius auf diese beiden Arten, so finden wir in den Resten der Purpurfabriken, welche in unserm Jahrhundert wieder aufgefunden sind, wenigstens Schalen der einen Art. Hatte schon 1771 der Reisende Riedesel in unmittelbarer Nähe von Tarent hügelartige Anhäufungen von Muschelschalen gefunden, so beobachteten der Engländer Valentia 1810 und der deutsche Reisende Wilde 1839 bei dem alten Tyrus, dem heutigen Sur an der syrischen Küste, ebensolche unter Verhältnissen, die ihren Ursprung nicht zweifelhaft erscheinen ließen. Es sind hier dicht am Meeresrande kreisrunde Löcher von zwei bis acht Fuß Durchmesser und vier bis fünf Fuß Tiefe in Sandstein ausgehauen, einige durch Rinnen verbunden, theils leer, theils mit Fragmenten von Schneckenschalen gefüllt, welche meist zusammengekittet sind und durch ihre scharfen Kanten

Digitized by Google

bekunden, daß sie nicht vom Meere angeschwemmt sind. Oscar Schmidt erzählt, daß aus den Schalen der verbrauchten Thiere der Monte Testaceo bei Tarent angehäuft ist, und daß er selbst im Frühjahr 1867 in Aquileja die Stelle einer alten Purpurfabrik gefunden habe. In allen diesen Resten fand man aber nur Schalen von Murex brandaris und Murex trunculus. Indessen zwingen andere Gründe zu der Annahme, daß auch die Purpura-Arten zu den Purpur-Schnecken der Alten zu zählen sind.

Suchen wir jedoch jetzt erst einmal das Purpur bereitende Organ. Hier ist eine Species des Brandhorns, Murex brandaris, *L.*, welche von den Alten, nach den Resten zu schließen, am meisten gebraucht wurde. (**Fig. 42.**)

Fig. 42.



Das Brandhorn
(Murex brandaris, *L.*).

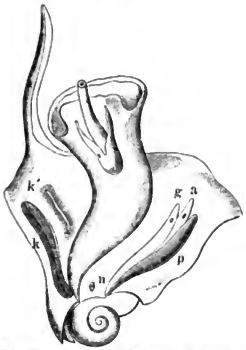
Das Gehäuse hat eine keulenförmige Gestalt, mit queren Furchen bedeckt und von aschgrauer Farbe. Die Schlußwindung zeigt zwei Querreihen dicker, aber kurzer Stacheln, während der Kanal nur eine Reihe führt. Die Größe beträgt 8,5^{cm}. Zerschlagen wir das Gehäuse und nehmen das Thier heraus, um die innere Organisation kennen zu lernen, so sehen wir zunächst dasselbe von einem weiten Mantel umhüllt, welcher an der linken Seite in einen rinnenartigen langen Fortsatz ausläuft, der die Bedeutung hat, das Wasser zu den Kiemen zu führen. Durch den Mantel sehen wir die Kieme hindurchschimmern und rechts davon ein grüngelbes, der Kieme paralleles Organ. Schneiden wir zwischen beiden der Länge nach den Mantel durch und klappen ihn zur Seite, so liegt links die Kieme (**Fig. 43**, k) und die Nebenkieme (k'). Auf der rechten Seite liegen drei langgestreckte Organe, an deren Fuße sich die Niere (n) befindet. Das erste ist der Ausführungsgang des Geschlechtsorgans (g), das zweite der Mastdarm mit dem After (a) und das dritte die Purpurdrüse (p), welche den Purpurstoff liefert. Die Thiere sind noch dadurch wichtig, daß sie häufig gegessen werden, während der elliptische Fußdeckel in Indien als Räucherwerk benutzt wird.

Eine der gewöhnlichsten Purpur-Schnecken im Aquarium ist das Steinchen, Purpura lapillus, *L.* (**Fig. 44.**) Das Gehäuse ist sehr dick und hart. Die jungen Thiere sind rein weiß, werden jedoch im Alter dunkelbraun; übrigens sind sie sehr verschieden gefärbt, einige zeigen braune Bänder, andere sind dunkel purpurfarben. Namentlich die alten Thiere sind mit einem rosigen Purpur am Innenrande der Lippe versehen.

Digitized by Google

Das Steinchen ist ein ungemein träges Thier. Tage-, ja wochenlang sitzt es unbeweglich an einer Stelle, und erst der nagende Hunger zwingt es, sich in Bewegung zu setzen. Langsam kriecht es umher; aber diese Bewegung ist schnell genug, um eine Muschel zu überraschen. Auf der Schale derselben setzt sich das Thierchen fest, und wenn wir genau zusehen, können wir beobachten, wie es mit Hülfe der mit drei Reihen scharfer Zähne besetzten Zunge dieselbe durchbohrt und sich alsdann die weichen Theile gut schmecken läßt.

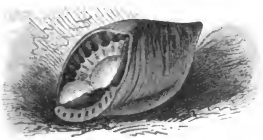
Fig. 43.



Das Brandhorn ohne Schale und geöffnet.

In der Nähe des Steinchens finden wir an den Ecken der Felsen Gruppen von kleinen, gelben Körpern von der Gestalt elliptischer Gefäße auf kurzen Stielen, welche mit breiter Basis auf einer gemeinschaftlichen Grundlage aufsitzen, die über den Felsen ausgebreitet ist. (**Fig. 45.**) Zuweilen befinden sich nur wenige solcher Gebilde neben einander, oft sind es aber gegen hundert, so daß sie einen bedeutenden Raum einnehmen. Einige sind an ihrer Spitze mit Purpur umsäumt. Theils sind sie geschlossen, theils an ihrer Spitze geöffnet. Frisch aus dem Meere genommen, sagt Johnston, sind sie halb durchsichtig und von einer hellen gelben Farbe und hornig zäher Natur; sie enthalten eine klebrige Flüssigkeit mit vielem orangegelben Samen oder Ei-ähnlichen Theilchen am oberen Rande eines jeden Kelches, der mit einer dünnen inneren Haut überzogen ist. Jede Kapsel enthält fünf- bis sechshundert solche orangefarbenen Kügelchen, welche anfangs einander völlig gleichen, von denen sich jedoch nur zwölf bis dreißig zu jungen Thieren entwickeln, während die anderen diesen zur Nahrung dienen. Bei fortschreitender Entwickelung wird die Spitze des Bechers gewölbter und dünner und nach etwa vier Monaten öffnet er sich, und die jungen Thiere kommen daraus hervor.

Fig. 44.



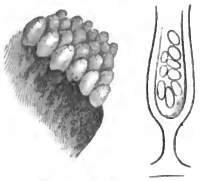
Das Steinchen (Purpura lapillus, *L.*).

Digitized by Google

Das Thierchen lebt in den nördlichen Meeren und kommt namentlich an der englischen Küste in großer Menge vor. Eine verwandte Art, Purpura patula, *L.*, lebt im Mittelmeer.

Werfen wir noch einen Blick auf die Geschichte des Purpurs. Wenn die Sage schon andeutet, daß die Purpurfärberei in Tyrus erfunden ist, so scheint dies durch andere Ueberlieferungen bestätigt zu werden. So sandte Salomo zu Huram, dem Könige von Tyrus, und ließ ihn bitten um einen weisen Mann, zu arbeiten in purpurner Seide (2. Chronica 2, 3—7). Hesekiel erwähnt (27, 7 und 16) des Purpurs als eines Haupthandelsartikels von Tyrus. Strabo und Plinius erzählen uns von Purpurfärbereien in Tyrus. Von den Tyrern erlernten die Griechen diese Kunst und von diesen gelangten sie zu den Römern. Ein Purpurkleid zu tragen war im Alterthum das Vorrecht der Herrscher.

Fig. 45.



Eier des Steinchens.

Die Könige der Midianiter trugen Purpurkleider (Buch der Richter 8, 26). Die Fürsten der Griechen waren nach Homer mit Purpur gekleidet (Odyssee IV, 115. XIX, 225). Curtius erzählt, daß Darius bei seinem Auszuge einen purpurnen Leibrock getragen habe (Curtius de rebus Alexandri lib. III, 2.).

Vielfach verliehen die Könige das Recht, ein Purpurgewand zu tragen, einem ihrer Unterthanen für besondere Verdienste, um damit auszudrücken, daß er der nächste nach ihnen, ihr Stellvertreter sein sollte. Als der König Belsazar die unerklärliche Schrift an der Wand sah, da ließ er den Weisen zu Babel sagen: Welcher Mensch diese Schrift liest und sagen kann, was sie bedeutet, der soll mit Purpur gekleidet werden und goldene Ketten am Halse tragen und der dritte Herr sein in meinem Königreiche. Im Buche Esther wird erzählt Cap. 8, 15: Mardochai ging aus von dem Könige in königlichen Gewändern, angethan mit einem Purpurmantel, und Cap. 10, 3: Mardochai, der Jude, war der andere nach dem Könige. Bei den Juden trugen auch die Hohenpriester als die Diener Gottes, als diejenigen, die ihm von den Menschen am nächsten standen, Purpurgewänder.

Allmälig wurde jedoch das Purpurkleid Abzeichen sämmtlicher königlichen Diener, und als das römische Königthum aufgehoben wurde, behielten die höheren Beamten die Purpurstreifen auf ihrer Amtskleidung bei. Zur Zeit der römischen Kaiser hatte der Luxus so überhand genommen, daß die Bedeutung des Purpurkleides als Abzeichen ganz aufgehört hatte, und trotz verschiedener Verbote der Kaiser blieb der Purpur bei den Reichen in

Digitized by Google

Gebrauch; allerdings nur bei den Reichen, denn der Preis war ein ungemein hoher. So theilt uns Plinius mit, daß ein Centner Schnecken je nach der Güte nach unserm Gelde 8 bis 18 Mark kostete. Zu einem Kilogramm Purpur gebrauchte man eine solche Menge Schnecken, daß dasselbe auf 174 Mark kam, während der doppelt gefärbte tyrische Purpur elfmal so theuer war; Martial berechnet den Preis eines Mantels vom besten tyrischen Purpur auf 10,000 Sesterzen, also 2175 Mark.

Am byzantinischen Hofe wurde jedoch der Purpur wieder zu Ehren gebracht und ausschließliches Abzeichen des Kaisers. Während in Italien der Purpur durch den Scharlach verdrängt wurde, blieb er hier, allerdings nur von wenigen vom Kaiser dazu bestimmten Personen angefertigt, im Gebrauch, bis im fünfzehnten Jahrhundert eben durch diese Einrichtung die Kunst vollständig verloren ging.

Unabhängig von den Phöniziern, Griechen und Römern war jedoch an einigen Küsten die Purpurfärberei erfunden, und während man den Verlust dieser Kunst bei den klassischen Völkern beklagte, wurde sie hier, wenn auch größtentheils sehr roh betrieben. Schon im achten Jahrhundert erwähnt Beda, daß die Färberei mit dem Safte einer Schnecke an der englischen Küste betrieben wurde, und preist die Schönheit und Dauerhaftigkeit dieser Farbe. Von der Küste Norwegens und Irlands berichtet W. Cole im siebenzehnten und H. Ström im vorigen Jahrhundert, daß einzelne Frauen und Männer ihr Leinenzeug mit dem Safte einer Schnecke zeichneten, der anfangs grünlich sei, dann schwärzlich werde und schließlich eine violette Farbe annehme.

Der spanische Naturforscher Ulloa erzählt in seinen physikalischen und historischen Nachrichten vom südlichen und nordöstlichen Amerika, daß die Indianer den Saft einer Schnecke zum Färben von Baumwollenfäden gebrauchen; die Farbe sei anfangs milchweiß, dann grün, schließlich purpurroth. Die so gefärbten Baumwollenfäden gebrauchte man zu Bändern, Spitzen und anderem Putze, worauf allerhand künstlich genäht und gestickt wurde. Alle solche Sachen wurden wegen der schönen und seltenen Farbe sehr hoch geachtet.

Man hat vielfach darüber gestritten, wie der Purpur der Alten ausgesehen hat; da man unter Purpur gegenwärtig ein Roth versteht, während die Schnecken eine violette Farbe liefern. Daß die Römer unter Purpur nicht immer ein und dieselbe Farbe verstanden, geht aus der Mittheilung eines Römers hervor, welcher sagt: In meiner Jugend war der violette Purpur Mode, wovon das Pfund hundert Denare (circa 29 Thaler) kostete; kurze Zeit darauf der rothe tarentinische. Dann kam der tyrische Doppelpurpur, den man das Pfund mit über tausend Denaren bezahlen mußte.

Digitized by Google

Lacaze-Duthiers giebt uns über den Purpur folgenden Aufschluß: „Indem ich die Bedeutung des Wortes Purpur als Farbe bestimmen wollte, wendete ich mich an die Malerei. Ich besah Bilder von Meistern, ich ersuchte ebenso geschickte als unterrichtete Maler, mir den Ton anzugeben, den sie anwendeten, um purpurne Draperie darzustellen. Immer gab es große Verlegenheit und Schwierigkeit, jedoch immer sah ich das Roth vorherrschen. Ich zog die Literatur der Malerei zu Hülfe und begegnete hinsichtlich des Purpurs derselben Unsicherheit. Hält man sich nun aber an die Experimente und die damit verglichenen Nachrichten aus den alten Schriftstellern, so ist es augenscheinlich, daß die Maler, welche Purpur malen wollen, den Ton nach den verschiedenen Perioden ändern müssen. Je weiter man in das Alterthum hinabsteigt, um so mehr ist der vorherrschende Ton das Violett; je mehr man sich dagegen der Zeit des Plinius nähert, um so mehr herrscht Roth vor. Bis zu dem Zeitpunkte aber, wo man sich nicht mehr des von Schnecken gewonnenen Purpurs bediente, mußte ganz gewiß der Grundton der Farbe mehr oder weniger violett sein. Vergißt man nicht, daß ich auf einigen mit der Purpursubstanz der verschiedenen Schnecken ausgeführten Bildern bläuliche und röthliche Töne und Reflexe erhielt; vergißt man ferner nicht, daß die Alten gar sehr die schillernden Purpurgewänder liebten, so wird man bei der Darstellung von Gewandungen immer auf dem nüancirten violetten Grunde Roth und Blau auflegen müssen, was sicher jenen lebhaften und schillernden Tönen entsprechen wird, von denen Plinius und Seneca sprechen."

Während die Purpurfärberei gegenwärtig überflüssig geworden ist, glaubt Lacaze-Duthiers den Saft der Purpur-Schnecke auf andere Weise praktisch verwenden zu können. Der Purpursaft ist nämlich anfänglich im Wasser vollkommen löslich, erlangt aber durch Einwirkung der Lichtstrahlen außer der Färbung auch die Eigenschaft, unlöslich zu werden, und dadurch erscheint er als ein photographischer Stoff. Nach Lacaze-Duthiers' Versuchen wird er sich wegen der außerordentlichen Zartheit der Töne sehr gut dazu eignen, auf photographischem Wege Muster in Purpurfarbe auf Battiste und feine Seidenstoffe, sowie auf Fächer und sonstige Luxusartikel zu übertragen.

Es wäre also möglich, daß der Purpur noch einmal in unserer Zeit wieder eine Rolle spielt, wenn auch nicht in dem Grade, wie in vergangenen Zeiten.

Digitized by Google

Die Napfschnecke.

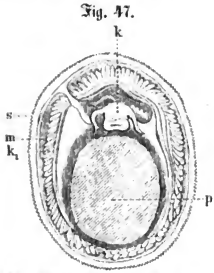
Die gemeine Napfschnecke, Patella vulgata, *L.*, bietet in ihrer äußeren Erscheinung gerade kein sehr anziehendes Bild. Die grünliche oder gelblich graue, mit zarten Rippen versehene Schale hat die Gestalt eines flachen Kegels und sitzt mit breiter Basis an einem Felsen fest (**Fig. 46**). Das Thier hält sich auch nicht lange im Aquarium und ist außerdem so träge, daß es uns doch nur geringes Vergnügen gewährt, selbst wenn es uns gelingt, es einige Zeit am Leben zu erhalten. Dennoch weist sein Bau und Leben manche Eigenthümlichkeit auf, die es wohl einer näheren Betrachtung würdig erscheinen läßt.

Fig. 46.

Die Napfschnecke (Patella vulgata, *L.*). [Auf derselben Meereicheln.]

Drehen wir die Schale um, damit wir das Thier selbst kennen lernen, so finden wir, daß dasselbe die innere glatte Höhlung vollständig ausfüllt. Zunächst fällt uns der große, kreisförmige Fuß auf, welcher dem Thiere zum Ansaugen dient (**Fig. 47**, p). Vor demselben befindet sich der freie Kopf (k), welcher rüsselförmig vorgezogen ist und zwei lange, dünne Fühler trägt, an deren Grunde sich die Augen befinden. In der Mundöffnung finden wir die lange, stachelige Zunge, welche Cuvier zuerst genauer beschrieb. Untersuchen wir dieselbe nach seiner Anleitung, so bemerken wir nahe bei der Mundöffnung eine nach vorn rundlich zugespitzte, nach hinten in eine konische Basis endende Papille. Dieselbe zeigt auf ihrer ganzen Länge Querfalten und ist aus einem contractilen, muskelartigen Gewebe zusammengesetzt. Sie ist im Durchschnitte ungefähr 2 mm. lang und an ihrer Basis ebenso breit. Von dem untern Theile dieser Papille geht in der Mitte die lange, schmale Reibplatte, Hakenplatte, die eigentliche Zunge aus, und außerdem sieht man zu beiden Seiten derselben eine viel kürzere, knorpelige, fast durchsichtige Platte, nach oben eng und

Fig. 47.



Die Napfschnecke von unten gesehen.

Digitized by Google

abgerundet, nach unten abgestutzt. Diese Hakenplatte ist 5 mm. lang und in ihrer ganzen Länge von einer Scheide umgeben. Sie läuft in ihrem hintern Theile der von Darm und Leber gebildeten Masse entlang bis zum Niveau des untern Theiles des Fußes, beugt sich dann um, und nachdem der umgebogene Theil ungefähr auf 1 cm. Länge mit dem absteigenden parallel nach oben gegangen ist, wendet er sich nach außen und rechts und endet im Niveau des Halses an der hintern Seite des Körpertheiles, welcher die Speiseröhre, das Herz und mehrere andere Organe umschließt. Die ganze Länge des auseinandergelegten Organs beträgt 5 bis 6 cm.

Fig. 48.

Zungenplatte der Napfschnecke.

Untersuchen wir das Reiborgan (**Fig. 48**) unter einer starken Vergrößerung, so finden wir, daß es aus einer Anzahl von Querplatten besteht, welche in der Längsachse aneinander gereiht sind und an den Verbindungsstellen sich theilweise oder dachziegelförmig decken. Jede Platte besteht aus mehreren gerade neben einander stehenden Stücken. In der Mitte jeder Platte stehen vier umgebogene, nach oben sichelförmige Haken, welche sich auf gleicher Linie befinden. Ein wenig tiefer steht auf jeder Seite ein anderer Haken, welcher die Form einer phrygischen Mütze zeigt und an seinem umgebogenen Theile schön roth gefärbt ist, während der untere Theil eine gelbe Farbe zeigt. Auf der äußersten Seite einer jeden Platte befinden sich noch drei an ihrem obern Theile hakig gebogene Leisten.

Um den ganzen Körper zwischen Mantel und Fuß liegt das Athmungsorgan und bildet einen Ring, der nur an einer Stelle unterbrochen ist (**Fig. 47**, k). Daher hat auch die Abtheilung, zu welcher die Patella gehört, den Namen Kreiskiemer erhalten. Diese Kieme bildet ein langes Band, welches sparsam mit dünnen Fiederblättchen besetzt ist und so den Anblick einer Fiederkrone gewährt. Die einzelnen Fiederblättchen zeigen eine konische Gestalt und sind von zahlreichen Blutgefäßen durchsetzt und mit kleinen Cilien bedeckt, deren beständige Schwingungen das umgebende Wasser in fortwährender Bewegung erhält, so daß auf diese Weise immer neuer Sauerstoff mit demselben herbeigeführt wird, welcher durch die dünnen Wandungen mit dem in den Fiederblättchen befindlichen Blute in Berührung kommt.

Der ganze Körper wird vom Mantel umhüllt (**Fig. 47**, m), welcher die Schale absondert. Die Schale ist mit ihrem Rande durch einen Ring von Muskelfasern an den Körper befestigt, welche den Mantel durchbohren, in den Fuß eindringen und sich hier mit den Muskelfasern des letztern verflechten.

Digitized by Google

Am vordern Theile ist ein Raum für den Durchtritt des Kopfes frei gelassen. Durch Zusammenziehung dieses Muskels wird der Fuß der Schale näher gerückt; also der dazwischen liegende Körper zusammengedrückt; giebt der Muskel nach, so dehnt sich der Körper wieder aus und die Schale hebt sich empor.

Hiemit hängt eine andere Eigenthümlichkeit der Napfschnecke zusammen. Das Thier sucht sich seinen Wohnsitz an einer steilen Felsenwand, wo es beständig von den Meereswogen umspült wird. Um zu athmen, muß es von Zeit zu Zeit die Schalen lüften, damit das Seewasser mit den Kiemen in Berührung kommen kann. Dadurch würde das Thier aber in Gefahr kommen, durch die Gewalt der Wogen vom Felsen fortgespült zu werden, wenn es sich nicht jedes Mal beim Lüften der Schale mit aller Gewalt festhielte, was natürlich für das Thier sehr lästig wäre. Um dem zu entgehen, höhlt es einen Raum in der Oberfläche des Gesteins aus, welcher der Größe und dem Umriß der Schale entspricht. Die Tiefe der Aushöhlung ist je nach der Härte des Gesteins verschieden und wechselt von 2 bis 1 mm. Man glaubte früher, daß diese Aushöhlung durch eine ätzende Flüssigkeit entstände, welche das Thier absondere. Dies ist jedoch nicht der Fall. Wohl aber befinden sich im Fuße eine Menge harter krystallinischer Kieselspitzen. Durch fortgesetztes Reiben des Fußes auf der Unterlage sind diese wohl im Stande, die Aushöhlung hervorzubringen. Nachdem die Napfschnecke sich einen solchen Wohnplatz hergerichtet hat, verläßt sie ihn so leicht nicht, und man kann sie Tage, ja Wochen lang an dieser Stelle festgeheftet finden, die sie nur des Nachts verläßt, um einen Weideplatz aufzusuchen, und zu der sie gegen Morgen immer wieder zurückkehrt. Wenn sie wächst und also die Schale sich vergrößert, modelt sie diese genau nach den Unebenheiten des Felsens.

„Es ist ziemlich allgemein bekannt, wie fest sie sitzen", sagt Johnston in seiner „Einleitung in die Conchyliologie", pag. 142. „Réaumur hat erprobt, daß ein Gewicht von 28 bis 30 Pfund erforderlich war, um ihre Heftkraft zu überwinden. Diese erstaunliche Kraft in einem so kleinen und stumpfsinnigen Thiere hängt nicht von der Muskelbeschaffenheit des Fußes, noch von einem mechanischen Eingreifen seiner Oberfläche in die Poren des Steins, noch von Bildung eines luftleeren Raumes unter der Schale ab; Réaumur hat alle diese Erklärungen mittelst einiger entscheidender Versuche widerlegt. Er schnitt das Thier, als es auf dem Steine festsaß, vom Scheitel bis zur Spitze in zwei Hälften und machte andere tiefe Einschnitte in wagerechter Richtung, um auf diese Art alle Muskelkraft der Sohle zu zerstören und alle vermutheten luftleeren Räume unter der Schale auszufüllen; aber die Heftkraft blieb so stark, als vor dem Versuche. Selbst der Tod zerstört dieselbe nicht. Sie hängt gänzlich von

Digitized by Google

einem Leim oder einer Art Kleister ab, welcher, wenn auch unsichtbar, doch eine sehr beträchtliche Wirkung hervorbringt. Wenn man einer abgelösten Napfschnecke den Finger an die angeheftet gewesene Fläche hält, so bemerkt man ein sehr fühlbares Festhängen, obwohl kein Leim sichtbar ist. Benetzt man aber denselben Fleck mit etwas Wasser, oder durchschneidet man den Grund des Thieres, so daß das in ihm enthaltene Wasser darüber ausfließen kann, so erfolgt kein Anhängen des Fingers mehr, der Leim ist aufgelöst worden. Es ist daher dies das Auflösungsmittel der Natur, wodurch die Thiere selbst ihren Zusammenhang mit dem Felsen aufheben können. Wenn der Sturm wüthet oder der Feind droht, klebt sich das Thier fest an seine Unterlage; ist aber die Gefahr vorüber, so preßt es, um sich von seiner Eitzwängung zu befreien, etwas Wasser aus dem Fuße, wodurch der Leim aufgelöst und das Thier befähigt wird, sich selbst zu erheben und zu bewegen. Die klebende Flüssigkeit sowohl als das auflösende Wasser werden in einer unendlichen Menge hirsenartiger Drüschen abgesondert, wodurch der Fuß so zu sagen chagrinirt erscheint; und da die Napfschnecke diese Stoffe nicht so schnell absondern kann, als sie erschöpft werden, so kann man das Befestigungsvermögen des Thieres dadurch zerstören, daß man versucht, es zwei bis dreimal hinter einander abzureißen."

Soweit Johnston. Erscheint auch diese Réaumur'sche Hypothese auf den ersten Blick ganz hübsch, so finden wir doch bei reiferem Nachdenken Manches, was ihr widerspricht. Zuerst kennen wir keinen Leim, welcher unmittelbar, nachdem er ergossen ist, eine so starke bindende Kraft besitzt. Denn während man das Thier, wenn es mit gehobener Schale da sitzt, durch einen plötzlichen Stoß leicht von seinem Sitze lösen kann, zieht es sich, sobald es die Gefahr merkt, blitzschnell zusammen und ist sogleich wie angewachsen. Ferner besteht die Hauptschwierigkeit, eine Patella loszulösen, darin, die Schale zu erheben. Wenn dieses durch einen darunter geschobenen Keil gelungen ist, ist der Hauptwiderstand des Thieres gebrochen, wenn es sich auch noch mit Hartnäckigkeit festhält. Die Schale kann doch aber unmöglich in der kurzen Zeit auch mit angeleimt sein! Der Umstand, daß der Finger bei der Berührung mit der Fußscheibe an dieser haften bleibt, kann reichlich so gut auf kleine Saugwarzen, als auf einen plötzlich ergossenen Leim gedeutet werden, und wenn Réaumur durch Schnitte die etwa vorhandenen luftleeren Räume zerstören wollte, so konnte er diesen Zweck nur erreichen, wenn diese eine beträchtliche Größe hatten, nicht aber, wenn sie sehr klein waren. Darnach scheint mir die Ansicht Adanson's doch den Vorzug vor der Réaumur'schen zu verdienen, nach welcher die kleinen hirsekornartigen Drüschen, welche auf der Fußscheibe liegen, nicht Leim absondernde Organe,

Digitized by Google

sondern Saugnäpfe sind, deren vereinte Thätigkeit das Festhalten des Thieres bewirkt.

Was die Lebensweise der Patella betrifft, so finden wir hierüber interessante Beobachtungen in einem Berichte Luky's von der Insel Guernsey, wie ihn Johnson am angezeigten Orte anführt:

„Der Ortswechsel der Napfschnecken muß zur Vermeidung jedes Irrthums an einem und demselben Individuum beobachtet werden, und man wird dann sehen, wie es vorsichtig umherkriecht und immer regelmäßig wieder zu seinem Lieblings-Ruheplatz zurückkehrt, wo der Rand der Schale überall genau in die Unebenheiten der Oberfläche einpaßt, auf der sie sich befestigt. Hier mag es rasten und, wenn die Muskelkraft durch die lange Zusammenziehung erschöpft ist, in sorgloser Erschlaffung ausruhen: denn ein plötzlicher Stoß oder Schlag in wagerechter Richtung genügt dann, um es leicht seiner Stelle zu entrücken. Es ist ferner den Fischern und den Armen, welche die Patella zur Nahrung aufsuchen, wohl bekannt, daß sie leichter bei Nacht als bei Tage einzusammeln sind. Sollte dies nicht die Zeit sein, wo sie nach Futter gehen und zugleich von der Fluth bedeckt sind?"

„Die Bewegung der Napfschnecken ist langsam und bedächtlich; und so oft als das Festsaugen erneuert werden soll, wird der Rand der Schale in genaue Berührung mit dem Steine gebracht, der bei weicher Beschaffenheit die Eindrücke ihrer Randzähne annimmt. Der Pfad eines genauer Beobachtung unterworfenen Thieres wurde hierdurch über eine mehrere Ellen lange Strecke sichtbar gemacht; er behielt fortwährend dieselbe Regelmäßigkeit und Anordnung und war nach seiner beharrlichen Drehung nach links hin bemerkenswerth."

„Die Pfade der Napfschnecke auf Granit und anderen harten Felsarten bieten im ersten Augenblick das nämliche Ansehen dar, weichen aber bei genauerer Betrachtung sehr ab. Bei ihrer ersten Beobachtung im Jahre 1829 war ein großer Theil eines feinkörnigen Syenit-Gesteins mit Spuren von dieser Schnecke überzogen. Der Rest aber schien wie gefirnißt durch eine dünne Haut von einer Fucus-Art, ohne irgend welche Spur auf seiner Oberfläche. Als nun doch keine Patellen mehr entdeckt werden konnten und die abgeschiedene Lage des Felsens jeden hindern mußte, ihn zu erreichen, sah ich mich außer Stande, diese Erscheinung zu erklären. Bald aber fand sich ein Spalt an dessen Nordende, worin sich fünf bis sechs Napfschnecken befestigt hatten, von welchen jede ihren geraden Pfad zum Weidegrund hatte. Mit Hülfe einer Lupe ergab sich, daß die auf dem Felsen entdeckten Spuren Ueberreste jener Fucus waren, welche die Schnecken bei ihren Ausflügen weggefressen oder weggerutscht hatten, und welche nur die vom Schalen-

Digitized by Google

rande herrührenden Zähnelungen noch wahrnehmen ließen. Dann wurde der Rand der Pflanzen-bewachsenen Fläche untersucht und auch dieser in runden Formen dem Vorderende der Schale entsprechend benagt gefunden."

Die Patellen sind getrennten Geschlechts. Die Weibchen legen ihre Eier in eine gallertartige Masse eingehüllt an Felsen und Steinen, zuweilen auch wohl an Seetang ab, und die jungen Thiere durchlaufen, wie es scheint, keine bedeutende Metamorphose.

Für den Menschen gewähren die Thiere einen doppelten Nutzen, indem sie einerseits als leicht zu erlangender Köder beim Fischfang dienen, andererseits der ärmeren Bevölkerung des Meeresstrandes direct ein Nahrungsmittel bieten. So erzählt uns Pennant, daß zu seiner Zeit auf der Insel Skye jährlich eine Art Hungersnoth eintrete, wo die Armen der Sorge der Versehung überlassen sind und gleich anderen Thieren an der Küste umherstreifen, um Napf- und andere Schnecken aufzulesen, eine zufällige Mahlzeit, womit Hunderte auf diesen unglückseligen Eilanden während eines Theils des Jahres sich begnügen müssen. Sie werden von den Bewohnern der übrigen Inseln verachtet, weil sie Napfschnecken essen, was diese für den äußersten Grad menschlicher Armseligkeit halten.

Ein verwandtes Thier, die Ausschnittschnecke, Emarginula reticulata, *L.*, deren Schale in der Mittellinie einen tiefen Ausschnitt zeigt, findet sich auch zuweilen im Aquarium und zeigt sich womöglich noch träger und langweiliger als die Patella.

Die Käferschnecke.

Große Aehnlichkeit mit der Patella zeigt die Käferschnecke, Chiton. Die gewöhnliche Käferschnecke, Chiton marginatus, *Penn.*, ist jedem Besucher von Helgoland, der sich um die Thierwelt des Strandes bekümmert, eine bekannte Erscheinung, da sie sich dort in großer Menge vorfindet. Die Lebensweise des Thieres ist ganz dieselbe, wie wir sie bei der Napfschnecke kennen gelernt haben. Stundenlang finden wir das Thier im Aquarium wie auch in der Freiheit an Felsenvorsprüngen sitzen, ohne sich zu rühren. Nur des Nachts geht es wie die Napfschnecke seiner Nahrung nach.

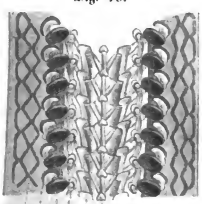
Auch die äußere Gestalt scheint auf den ersten Blick große Aehnlichkeit mit der Napfschnecke zu haben; denn wenn wir das Thier von oben betrachten, so zeigt es sich uns wie eine flache, längliche und ovale Napfschnecke. Sehen

Digitized by Google

wir jedoch genauer zu, so verschwindet die scheinbare Aehnlichkeit; denn die Schale besteht nicht wie bei der Napfschnecke aus einem Stücke, sondern aus einer Reihe von acht schienenartigen Stücken, welche sich dachziegelförmig decken, indem das vordere über das hintere greift und deren unterer Rand von dem lederartigen Mantelrande umfaßt wird. Beunruhigen wir das Thier, so kugelt es sich zusammen wie eine Rollassel und verharrt in dieser Lage, bis es glaubt, daß die Gefahr vorüber ist.

Sehen wir uns die Schale noch etwas genauer an. Die Farbe derselben ist gelblich oder fleischroth mit weißen oder bräunlichen Flecken, die gewöhnlich zickzackförmig in einander übergehen. Sie ist im Verhältniß zur Länge ziemlich breit (indem ihre Länge 1,5 cm., ihre größte Breite 0,8 cm. beträgt), jedoch nicht sehr hoch. Auf der Mitte des Rückens befindet sich ein Längskiel, welcher am Ende der sechs mittleren Klappen einen stumpf vorspringenden Zahn bildet. Die ganze Oberfläche ist mit feinen Furchenreihen bedeckt, welche theilweise der Länge nach, theilweise der Quere nach laufen. Diese Furchen werden von kleinen Körnchen begrenzt. Der Mantel, welcher um den Rand der Schale geschlagen ist, ist fein chagrinirt und am Saume mit einigen sehr kurzen, feinen Härchen eingefaßt. Das Thier selbst ist weiß und zeigt wie die Napfschnecke einen sehr breiten, großen Fuß, vor dem der kleine, nicht abgesetzte Kopf liegt, der von einem halbkreisförmigen Wulst überdeckt wird und weder Augen noch Fühler zeigt. Vorn am Kopfe befindet sich die quere Mundspalte, welche durchaus keine Kiefern trägt. In der Mundhöhle finden wir die Zunge, welche von einer Scheide lose umhüllt wird und sich von der Mundhöhle bis zum Magen erstreckt. Diese Zunge mit ihren zahllosen Platten, Haken, Spitzen und Vorsprüngen von den verschiedensten Farbennüancen gewährt eins der schönsten mikroskopischen Objecte. Die Reibplatte ist eine farblose Chitinmembran und bildet durch ihre Fortsetzungen die verschieden gestalteten, immer nach hinten gerichteten Gebilde. Die Mittelreihe der Zähne (**Fig. 49**, a) trägt an der Spitze einen glänzenden, dreieckigen Höcker, dem sich auf der Mitte der Hinterseite noch ein mehr rundlicher anschließt. Die Seitenhaken der ersten Reihe (b) bilden einen nach den Seiten zu schräg gestellten hohlen Cylinder, dessen obere Fläche schräg abgestutzt ist. Die Seitenhaken der zweiten Reihe (c) bestehen aus drei auf

Fig. 49.



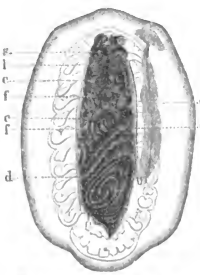
Zungenplatte der Käferschnecke.

Digitized by Google

einander gesetzten vieleckigen Stücken, von denen nur die mit gelbem Endknopfe versehenen Endstücke sichtbar sind, wenn die Zunge, wie in unserer Abbildung, von oben gesehen wird. Die Haken der dritten Reihe (d) bilden gestielte, am Grunde mit zwei Seitenanhängen versehene Becher, welche in ihrer Höhlung einen nach allen Seiten etwas überragenden, prächtig glänzend schwarzbraunen, linsenförmigen Körper tragen. Unmittelbar hinter ihnen befinden sich die Zähne der vierten Reihe (e), auf dreieckiger Basis stehende löffelförmige Gebilde, welche vorn eine halbmondförmige Platte tragen. Die Grenze der Reibplatte bilden schließlich zwei durch farblose Zwischenfelder getrennte, gelbliche Plattenreihen, von denen die innere einen in der Ansicht von oben nicht sichtbaren Kamm trägt.

Aus der Mundöffnung führt die Speiseröhre (**Fig. 50**, s), durch die beiden Hebemuskeln der Zunge (l) eingeengt, in den Magen (e), welcher einen mittelgroßen, rundlichen und häutigen Sack mit einer viereckigen, kropfartigen Ausbuchtung bildet, und an dessen linker Seite der Darm (d) beginnt, der eine sehr beträchtliche Länge erreicht und sich in zahlreichen Windungen durch den Körper zieht, ohne daß besondere Theile an ihm zu unterscheiden sind. Seine Ausführungsöffnung liegt am Hinterende des Körpers, also der Mundöffnung gerade entgegengesetzt, was bei den Weichthieren nicht häufig vorkommt. Magen und Darm sind von der großen Leber (f) vollkommen umhüllt. Am vordern Theile des Körpers, unter der Schlundmasse, findet sich der Centraltheil des Nervensystems, von dem verschiedene Nervenstränge auslaufen.

Fig. 50.



Eingeweide der Käferschnecke.

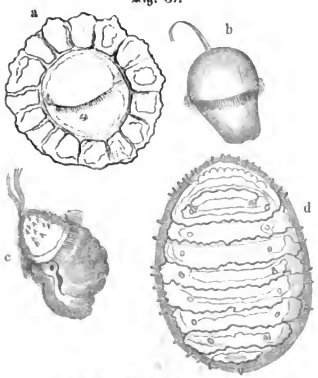
Nehmen wir die Rückenschale des Thieres weg und entfernen die sehnige Schalenkapselhaut, welche den Rücken bedeckt, so erblicken wir das Herz am Ende des Körpers unter den drei letzten Schalenschienen. Es liegt in einer Höhlung, welche durch zwei darüber und darunter ausgespannte Häutchen gebildet ist. Das Herz besteht aus einer länglichen Herzkammer, welche durch eine Einschnürung in zwei Theile zerfällt, einem vordern größern, welcher in die Aorta mündet, und einem hintern kleinern, welcher zugespitzt erscheint. An jeder Seite befindet sich eine fast dreieckige Vorkammer, welche zwei Mündungen zeigt, von denen die eine in den vordern, die andere in den hintern Theil des Herzens führt. An der Spitze derselben befindet sich die Oeffnung der Kiemen.

Digitized by Google

Letztere liegen als Reihen von Kiemenblättchen jederseits am Hinterende des Körpers zwischen Fuß und Mantel. Ihre Zahl beträgt achtzig an jeder Seite, und es sind die mittleren die längsten. Die einzelne Kieme bildet ein lang gezogenes, sehr spitzes Dreieck. Unter dem Herzen liegen die Geschlechtsorgane (o). Eigenthümlich ist das Verhalten des Eierstocks. Derselbe bildet nämlich einen großen Sack, aber die Eier befinden sich nicht im Innern der Höhlung, sondern in der Dicke seiner Wandungen. Zu den Kiemen führt eine Arterie, von ihnen weg eine Vene, der weitere Verlauf beider scheint jedoch durch Hohlräume unterbrochen zu werden.

Ueber die Entwickelungsgeschichte des Chiton hat Lovén in „Öfersigt af königl. Vetenskaps-Acad. Forhandl." 1855, p. 169, eine ausführliche Beobachtung niedergelegt, der wir im Wesentlichen folgen. Lovén hielt einige Exemplare von Chiton marginatus in der Gefangenschaft und bemerkte, daß dieselben Eier an kleine Steine gelegt hatten. Die Eier waren lose zu Haufen von sieben bis sechszehn Stück vereinigt. Die ersten Stadien der Entwickelung waren leider vorüber. Nach seinen Beobachtungen ist jedes Ei von einer gefalteten, blasigen Hülle von bedeutender Dicke umgeben (**Fig. 51**, a).

Fig. 51.



Entwickelung der Käferschnecke.

Der Embryo im Innern der Hülle ist eiförmig und zeigt keine Spur einer Schale. Ein mit Cirren versehener Einschnitt theilt ihn in zwei Hälften. In der Mitte des vordern Theiles befindet sich ein Büschel feiner Fäden, welche nur selten geringe Bewegung zeigen. Am andern Theile bemerkt man zwei dunkle Punkte, die Augen. Sobald der Embryo die Eihülle verläßt, wird seine Gestalt mehr gestreckt. Das Faserbündel am Vorderende ist gleichfalls langgestreckt und dient durch regelmäßige, aber langsame Schwingungen zur Bewegung (b). Allmählig beginnt nun die zweite Hälfte des Thieres stärker zu wachsen als die erste. Der vordere Theil bleibt klein und nimmt eine konische Gestalt an, während seine Oberfläche sich mit zerstreuten Stacheln

bedeckt. Am hintern Theile tritt eine Scheidung zwiſchen Fuß und Rückenſeite ein, indem letztere ſieben deutliche Wülſte bildet, in denen zahlreiche Körner als erſte Anlage der Schale hervortreten (c). In dieſem Zuſtande bewegt ſich das noch ganz weiche Thier nur durch Schwimmen. Nachdem ſich jedoch der Rand des Mantels in ſeinem ganzen Umfange vom Fuße getrennt hat, ſo daß deſſen Scheibe frei iſt, fängt es auch an zu kriechen. Die Augen ſind deutlicher und liegen an der Bauchſeite, unmittelbar hinter dem Einſchnitt, ſcheinen aber an der Rückſeite durch. Eine Mundöffnung iſt noch nicht ſichtbar. Bald darauf bilden ſich in den Wülſten des Mantels die erſten Schichten der Schale, welche aus ſchmalen Bögen mit ungleichen Rändern beſtehen. Zugleich fallen die Cirren und bald darauf auch die Faſerbündel des Vordertheils weg, und letzteres verliert ſeine koniſche Geſtalt. Der Kopf bildet ſich aus; die Mundöffnung wird ſichtbar, und es erſcheint vor ihr die Hautfalte, während die Augen auf Erhöhungen treten. Der Fuß nimmt zu, ohne ſeine ſpätere Größe ſchon völlig zu erreichen. Die Kiemen ſind noch nicht ſichtbar; indeß bezeichnet eine Anhäufung von Zellen den Ort, an welchem ſie ſpäter auftreten. In dem folgenden Stadium wird der Mantel über den Kopf vorgeſchoben, ſo daß ſchon eine der Schalen vor die Augen tritt und das mit Stacheln beſetzte vordere Feld immer kleiner wird, während hinter der ſiebenten Schale die achte ſichtbar wird (d). Durch Ausbildung der Kiemen und Verluſt des unregelmäßigen Stachelkleides am Mantel, welches durch die oben beſchriebene Bedeckung erſetzt wird, geht das Thier in den vollkommenen Zuſtand über.

Die Entwickelung der inneren Theile entzog ſich der Beobachtung, weil die äußeren zu undurchſichtig waren, um etwas davon erkennen zu laſſen.

Der Seehaſe.

Unter dem Namen Seehaſe, Aplysia, iſt eine Meerſchnecke bekannt, welche zur Abtheilung der Seitenkiemer, Pleurobranchiata, gehört, die ſich dadurch auszeichnet, daß die dazu gehörenden Thiere eine deutliche, meiſt vom Mantel überdeckte Schale beſitzen und nur an einer Seite bedeckte Kiemen zeigen. Die Seehaſen, von denen in unſeren nördlichen Meeren hauptſächlich der punktirte Seehaſe, Aplysia hybrida, *Sow.*, vorkommt, tragen ihren Namen nicht ganz mit Unrecht. Das zweite Paar der Fühlhörner, welche am hintern

Digitized by Google

Theile des Kopfes aufrecht und etwas divergirend hervorragen, hat breite Flächen, welche an ihrer Basis zu einer Röhre verwachsen, an ihrem obern Ende aber schief abgeschnitten sind, so daß sie den Löffeln des Hasen einigermaßen ähnlich sehen. An der englischen Küste werden die Thiere auch Seekühe genannt, ein Name, der ihnen wahrscheinlich wegen einer Flüssigkeit, welche sie absondern, gegeben ist.

Betrachten wir unsern Seehasen, so erinnern wir uns unwillkürlich an die Schilderung von Lewis: „Was für seltsame Geschöpfe! Man könnte auf den Gedanken kommen, sie seien eigentlich Schnecken; plötzlich wäre ihnen eingefallen, sich zu verwandeln; zuerst hätten sie Hasen werden wollen, dann sei ihnen dies wieder leid geworden, und sie hätten sich entschlossen, Kameele zu werden; kaum aber war der Höcker fertig, als sie sich besannen, das Höchste in der Welt sei doch im Grunde eine Schnecke, und so in ihrer Entwickelung als Schnecken endeten." Der Kameelhöcker, von dem Lewis spricht, ist der stark entwickelte Mantel, welcher zwei große, unregelmäßige, flügelartige Hautfortsätze bildet, welche auf dem Rücken, an jeder Seite des Körpers aufrecht stehen und undulirende Bewegungen ausführen, indem sie sich entweder nach der Mitte zu zusammenwölben oder nach den Seiten zu niederklappen. Daß der Seehase diese Lappen als Flossen zum Schwimmen gebraucht, hat man zwar behauptet, doch ist es nicht wahrscheinlich, da diese Lappen nicht groß und ausgedehnt genug erscheinen, um das plumpe, schwerfällige Thier über Wasser zu halten.

Zwischen diesen beiden Lappen liegt auf der Mitte des Rückens die unpaare Kieme, welche von einer breiten, schwach gewölbten Schale ungefähr von der Form eines unregelmäßigen Uhrglases bedeckt wird, die sehr dünn und durchsichtig erscheint und entweder vollkommen hornig oder kalkig ist. Die Kieme erhält das Wasser durch eine Röhre, welche das Mantelschild an seinem hintern Theile bildet. Der Kopf des Seehasen trägt außer den beiden schon erwähnten lappenartigen Fühlern, an deren Grunde sich die Augen befinden, noch zwei platte, dreieckige Fühler ganz vorn am Kopfe, welche horizontal vorgestreckt werden können und vorzugsweise zum Betasten des Weges und der Nahrung dienen.

Die Gestalt des Thieres ist der einer Wegschnecke ähnlich und erreicht eine Länge von 8 cm. und eine Höhe von 3 cm. Der Körper ist nach hinten zu breiter, nach vorn halsartig verlängert, fleischig, schleimig und sehr veränderlich in der Farbe. Oft ist diese dunkel olivengrün, oft rothbraun, oft tief purpurroth, zuweilen bläulich gewölkt. Meist ist das Thier einfarbig, zuweilen auch mit hellen Flecken versehen, die oft noch durch dunkele Ringe eingeschlossen werden.

Digitized by Google

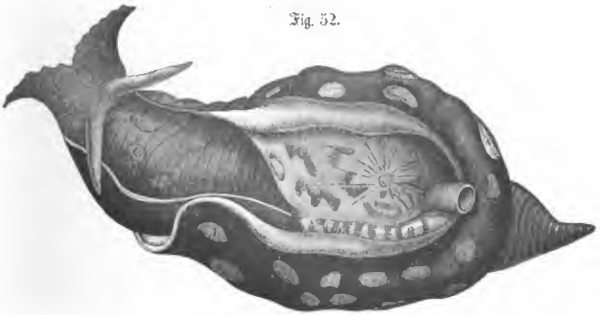
Wenn die Thiere ungestört dahin kriechen, so erscheint ihr Körper voll und prall. Nehmen wir jedoch das Thier einmal aus seinem Bassin heraus und setzen es in eine Schale, so stößt es das schwellende Wasser aus und der Körper wird schlaff und hinfällig. Zugleich aber sehen wir zwischen den Lappen des Mantels einen dünnen Strom einer dunkel violetten Flüssigkeit sich ergießen, welche sich mit dem umgebenden Wasser mischt, so daß dieses gar bald vollständig gefärbt wird und das Thier unseren Blicken entzieht. Man hat früher wohl geglaubt, daß diese Flüssigkeit des Seehasen zur Bereitung des Purpurs der Alten benutzt sei, allein diese Annahme hat sich als nicht wahrscheinlich erwiesen. Versuche, die Farbe nutzbar zu machen, haben lange Zeit zu keinem Resultate geführt. Sie theilt sich zwar dem Weingeist mit und diese Tinctur hält sich eine Zeitlang, bekommt aber doch schließlich eine bräunliche Färbung, und Leinen, welches hineingetaucht wurde, zeigte sich bald schmutzig braun. Der Conchyliologe Fernssac fand jedoch ein Mittel, die Zersetzung zu verzögern und sogar ganz aufzuheben, indem er einige Tropfen Schwefelsäure zusetzte. In der neuesten Zeit hat der Chemiker Ziegler Entdeckungen über diese Abscheidung des Seehasen gemacht, welche sehr interessant sind, und die uns O. Schmidt in „Brehm's Illustrirtem Thierleben" mittheilt. Hiernach ist der Farbstoff ein flüssiges Anilinroth oder Anilinviolett von hohem Concentrationsgrade, und er ist für die Thiere eine zweifache Vertheidigungswaffe, indem sie durch Ausspritzen desselben nicht nur das Wasser trüben und sich dadurch vor ihren Feinden verbergen können, sondern auch durch das Gift, welches dieser Farbe wie den Anilinfarben eigen ist, ihre Feinde tödten oder durch den dadurch entwickelten unangenehmen Geruch vertreiben. Ziegler glaubt nun, daß sich vielleicht der Farbstoff aus diesen Thieren in großer Menge gewinnen ließe, indem ein Exemplar des Seehasen bis zu zwei Gramm reine, trockene Farbe giebt, und einige Arten dieser Thiere an manchen Küsten wie an der portugiesischen in solcher Menge vorkommen, daß, wenn die Thiere durch einen Sturm an das Gestade geworfen werden, durch ihre Fäulniß die Luft so verpestet wird, daß die Umwohner die Entstehung epidemischer Krankheiten befürchten.

Eine verwandte Art, Aplysia depilans, *L.* (**Fig. 52**), der in den älteren naturgeschichtlichen Schriften Lepus marinus heißt und von Plinius Offa difformis, gestaltloser Klumpen, genannt wird, war namentlich früher wegen seiner Absonderungen sehr übel berüchtigt. Man schrieb diesem Thiere einen so verderblichen Einfluß auf den Menschen zu, daß schon der alleinige Anblick genügen sollte, um manche Menschen zu vergiften. Bei schwangeren Frauen sollte der Anblick dieses Thieres unzeitige Wehen hervorrufen, und man gebranchte es deshalb, um verhehlte Schwangerschaft zu entdecken. Bei

Digitized by Google

der Berührung sollten die Haare sofort ausfallen, weshalb dem Thiere auch der Beiname „depilans“, der Haarscheerende, gegeben ist, und der Genuß des Saftes wie ein sehr starkes Gift wirken und unvermeidlichen Tod

Fig. 52.



Der Seehase (Aplysia depilans, *L.*).

bringen, und zwar nach soviel Tagen, wie Plinius sagt, als die Thiere aus dem Meer genommen noch gelebt haben. Zur Zeit der vollkommenen Demoralisation der römischen Kaiserzeit bildete der Saft der Seehasen einen Hauptbestandtheil der Gifttränke, welche damals an der Tagesordnung waren. Nero's vertraute Giftmischerin, die Locusta, soll vorzugsweise mit ihnen diejenigen vergiftet haben, die Nero feindlich gesinnt waren. Domitian wurde beschuldigt, seinen Bruder damit vergiftet zu haben. Schon das Suchen der Seehasen war damals verdächtig. So wurde Apulejus beschuldigt, durch Zauberei eine reiche Wittwe veranlaßt zu haben, ihn zu heirathen, und als Hauptbeweis gegen ihn angeführt, daß er einen Fischer gedungen habe, ihm Seehasen zu fangen.

In späteren Jahren tauchten Zweifel an der Giftigkeit des Seehasen auf. Andere Beobachtungen schienen sie jedoch zu bestätigen. So erzählt Bohadsch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, daß in der Bucht von Neapel die Seehasen sehr gemein seien, daß er jedoch trotzdem von den Fischern die Thiere nicht habe erlangen können und diese sich damit entschuldigt hätten, daß die schmutzigen Dinger einen gar zu abscheulichen Geruch verbreiteten. „Nimmt man es aus dem Meere“, fährt er fort, „und setzt es in ein Gefäß mit Meerwasser, so schwitzt es eine große Menge einer hellen, etwas schleimigen

Digitized by Google

Flüssigkeit von süßlichem, unangenehmem und eigenthümlichem Geschmack aus; außer der schon erwähnten Purpurflüssigkeit scheidet der Seehase noch eine milchige Flüssigkeit aus." So oft Bohadsch das Thier aus seinem Gefäße mit Seewasser nahm und es in der Absicht, es näher zu betrachten, auf eine Platte setzte, wurde die Luft mit einem äußerst widerlichen und ekelerregenden Geruche erfüllt, der seine Frau und seinen Bruder nöthigten, das Zimmer zu verlassen, wenn sie nicht Uebelkeiten und Erbrechen sich aussetzen wollten. Er selbst vermochte es kaum auszuhalten und mußte während der Untersuchung öfters hinausgehen, um reinere Luft einzuathmen. Seine Hände und Wangen schwollen an, nachdem er das Thierchen eine Zeitlang zwischen den Händen gehabt und so oft es die milchige Absonderung von sich gab; er ist aber nicht gewiß, ob das Anschwellen der Wangen allein von der Ausdünstung herrührte, oder von einer zufälligen Berührung durch die mit jener Flüssigkeit beschmutzte Hand. Vermuthlich war letzteres die Ursache; denn wenn er absichtlich etwas davon ans Kinn brachte, so fielen einige Haare an der Stelle aus. Barbut erzählt, daß ein Seemann im Mittelmeer eine Aplysia ergreifen wollte, dabei aber von heftigen Schmerzen befallen wurde, denen eine Entzündung folgte, in Folge deren der Mann seinen Arm verlor; und daß die Fischer so empfindlich gegen die giftige Beschaffenheit des Schleimes, den diese Thiere absondern, sind, daß sie keinen Versuch machen wollten, sie zu berühren. Charles Darwin fand bei St. Jago eine Art des Seehasen, welche auf ihrer ganzen Oberfläche mit einer sauren Flüssigkeit bedeckt war, die bei der Berührung eine scharfe, stechende Empfindung hervorbrachte.

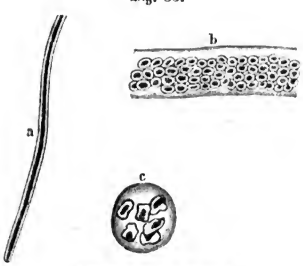
Dagegen erzählt uns Cuvier, daß Aplysia depilans, als er dieses Thier in Marseille beobachtete, nur einen schwachen säuerlichen Geruch von sich gab, und die Fischer wüßten nichts von irgend einer schädlichen Eigenschaft derselben. Johnston hat die Arten, welche an der englischen Küste vorkommen, lange Zeit lebend aufbewahrt und oft berührt, und ist zu der Ueberzeugung gekommen, daß diese vollkommen unschädlich sind. O. Schmidt berichtet von der Aplysia depilans, daß er viele Exemplare dieses Thieres in den Händen gehabt, niemals aber ein Brennen an den mit ihm in Berührung gekommenen Hautstellen, noch den excessiven, ekelerregenden Geruch gespürt habe, der ihm zum Vorwurfe gemacht wird. Wenn wir alle diese Berichte zusammenhalten, so müssen wir O. Schmidt's Ansicht beistimmen, daß die Seehasen der europäischen Küste jedenfalls besser sind als ihr Ruf, daß aber einige tropische Arten das Vermögen zu nesseln besitzen.

Hat schon die milchige Absonderung der Thiere zur Vergleichung mit den Kühen herausgefordert, so ist dies noch mehr der Fall, wenn wir die

Digitized by Google

Verdauungsorgane berücksichtigen. Der Mund zeigt eine breite, mit vielen von Zähnen besetzten Querplatten versehene Zunge und führt in eine enge Speiseröhre, die sich nach unten zu plötzlich erweitert und einen Magen bildet, den wir mit dem Pansen der Wiederkäuer vergleichen können. Er stellt einen weiten, häutigen, dünnwandigen Sack dar. Aus ihm gelangt die Nahrung in einen kurzen, cylindrischen, sehr muskulösen Magen, dessen dickfleischige Wände innerlich mit halbknorpeligen, pyramidalischen Körperchen bewaffnet ist, von denen zwölf größere in drei Reihen stehen, während einige kleinere am obern Rande des Magens eine Linie bilden. Die Spitzen dieser Gebilde berühren sich fast in der Mitte des Magens und dienen wie die Magenzähne der Krebse dazu, die Speise im Magen nochmals kräftig zu zerkleinern. Auf diesen zweiten Magen folgt ein dritter von derselben Weite, aber kürzer, dessen Innenfläche ebenfalls mit eigenthümlichen Gebilden besetzt ist, die eine hakenförmige Gestalt zeigen und in ähnlicher Weise wie die pyramidalen Körper des zweiten Magens wirken müssen. Die innere Oberfläche des vierten Magens ist dagegen nackt. Er hat die Gestalt eines Blinddarms und liegt vollständig in der Leber eingebettet. Auf ihn folgt dann der dünnwandige Darm, welcher, nachdem er zwei große Windungen gebildet, durch den Mastdarm in der Mitte der rechten Seite des Körpers nach außen mündet.

Fig. 53.



Entwickelung des Seehasen.

Die Zeit des Eierlegens fällt in den nördlichen Meeren in den März. Die zahlreichen Eier werden in Form einer langen, cylindrischen Schnur um Tang und andere Gegenstände im Meere geschlungen (**Fig. 53**, a und b vergr.). Die gelatinöse, nicht gefärbte Masse, welche die einzelnen Eier umhüllt, ist von ziemlich fester Beschaffenheit und an ihrem Ende so stark angeleimt, daß sie nur mit Mühe unbeschädigt abgelöst werden kann. Jedes einzelne Ei enthält mehrere Dotter, welche sich sämmtlich zu Embryonen ausbilden (**Fig. 53**, c), die in einem dem Alten völlig unähnlichen Zustande das Ei verlassen und sich außerhalb desselben zum vollkommenen Thiere entwickeln.

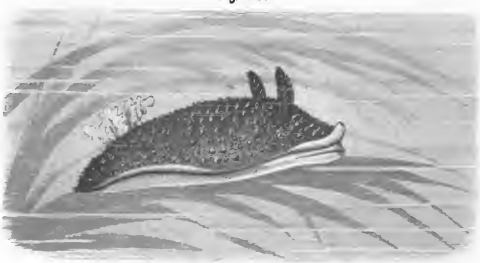
Digitized by Google

Die Doris.

Die Naturforscher sind doch schreckliche Menschen! Den in so manchen sentimentalen Schäfergedichten verherrlichten Namen Doris verleihen sie einer Schnecke! Doch diese Schnecke hat vielleicht sehr liebenswürdige Eigenschaften? Allerdings zeichnet sie sich aus durch einen schön gefärbten Mantel und die zarte Schönheit ihrer gekräuselten Kiemen; das ist aber auch Alles; träge und langsam wie die meisten ihrer Verwandten, besitzt sie keine Eigenschaft, die unser Herz fesseln könnte. Sie ist, wie Lewis sagt, nur eine prunkende Schönheit, groß, träge, aufgedunsen und geistlos. Aber was bewog Linné, denn er war der Schuldige, diesen lieblichen Namen einem solchen Thier zu geben? Wenden wir uns an einen Kenner der Mythologie, der wird uns Aufschluß geben. Hören wir, was er uns antwortet: Doris war die Tochter des Okeanos und der Thetis und vermählte sich mit ihrem Bruder Nereus, mit dem sie die fünfzig Nereiden oder Doriden erzeugte. Nun, da wäre ja das tertium comparationis gefunden. Die große Fruchtbarkeit ist es, welche Linné veranlaßte, dieser Schnecke den Namen der fruchtbaren Gemahlin des Nereus zu geben.

Eine der größten Arten unseres Aquariums ist Doris tuberculata, *Cuv.* (**Fig. 54.**) Gewöhnlich finden wir sie an der senkrecht abfallenden künstlichen

Fig. 54.



Die Doris (Doris tuberculata, *Cuv.*).

Steinwand des Bassins oder unter vorspringenden Ecken derselben. Ihre Gestalt wird ganz passend mit der Hälfte einer der Länge nach durchgeschnittenen

Digitized by Google

Citrone verglichen. Die Aehnlichkeit wird noch vergrößert durch runde Warzen, mit denen die Oberfläche bedeckt ist, sowie durch ihre Farbe, ein mehr oder weniger reines Gelb, zuweilen mit Purpur gefleckt, wodurch ihre Schönheit noch vermehrt wird. Kopf und Rücken werden von dem großen Mantel eingehüllt, welcher bis auf den Fuß herabreicht und auch diesen noch völlig umsäumt. Auf der Rückenfläche bemerken wir am vordern Theile zwei Fühler, welche den Mantel durchbohren und Rückenfühler genannt werden; sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie mit schrägen Falten besetzt sind. Am hintern Theile dagegen befindet sich in der Mittellinie der After, welcher von den Kiemen kranzartig umgeben wird. Diese sind groß und federartig und bilden einen geschlossenen Kreis, so daß sie einer entfalteten Blume ähnlich sehen. Weil die Kiemen frei stehen und keine äußerliche Schale entwickelt ist, hat man die Doris zu den Nacktkiemern, Gymnobranchiata, gestellt.

Wenn das Thier kriecht, lüftet es von Zeit zu Zeit an einzelnen Stellen den Mantel und faltet ihn zusammen, wodurch die untere Fläche desselben und die des Fußes sichtbar wird, welche eine orangerothe Farbe zeigen. Von den übrigen Organen ist nicht viel zu erwähnen. Krohn hat nachgewiesen, daß die Augen eine eigenthümliche Lage haben; sie sitzen nämlich unter der allgemeinen Muskeldecke als mehr oder weniger gestielte, kugelförmige Gebilde auf der Oberfläche des Kopfganglions in Form von kleinen, schwarzen Punkten. Zum eigentlichen Sehen sind diese Organe natürlich nicht befähigt, sondern können als erste Entwickelungsstufen des in seiner Vollendung so complicirten Gebildes höchstens zur Unterscheidung zwischen Licht und Dunkelheit dienen. Das Herz ist ziemlich groß und besteht aus einer Kammer und einer kleineren kugelförmigen Vorkammer. Es liegt dicht vor den Kiemen und sendet eine große Aorta nach vorn, welche sich vielfach theilt und das Blut durch den Körper führt. Aus ihren feinen Verzweigungen gelangt das Blut in Hohlräume, aus denen es von den Venen aufgesogen und den Kiemen zugeführt wird, um, nachdem es dort mit der Luft in Berührung gekommen ist, wieder ins Herz zurückzufließen. Unter dem Herzen liegt der Verdauungstractus. Ein in eine Art Schnauze verlängerter Mund mit zwei kleinen Mundfühlern, welcher einigermaßen ausgedehnt und verkürzt werden kann, führt in die Speiseröhre, welche sich zu einem Magen erweitert, der einen blindsackartigen Anhang zeigt, sonst einfach und häutig ist, einen eiförmigen Sack bildet und nicht wie beim Seehasen mit Zähnen bewaffnet erscheint. Der Darmkanal ist weit und kurz und mündet fast ohne Windungen in den auf dem Rücken liegenden After.

Eine andere Art, die warzige Sternschnecke, Doris pilosa, *Zool. Dan.*, zeichnet sich durch die Bedeckung der Haut aus, welche aus einer Menge

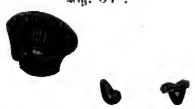
Digitized by Google

kegelförmiger, ungleicher Papillen besteht. Untersuchen wir die Haut näher, so finden wir, daß der ganze Rücken mit zahlreichen, sehr zierlich und regelmäßig geordneten Kalknadeln bedeckt ist, welche theilweise daraus hervorragen. Diese Nadeln sind von ungleicher Größe und Anordnung, indem ein Theil sich durch beträchtliche Größe auszeichnet und eine etwas gebogene Spindelform besitzt. Sie liegen in der Haut eingebettet, ohne sie zu durchbohren. Die andere Abtheilung der Nadeln ist kurz und von einer mehr geraden Form und strahlen, zu sechs in einem Bündel vereinigt, von einem gemeinschaftlichen Punkte aus. Sie ragen mit ihrer Spitze über die Haut hervor. Diese Bündel stehen auf der Rückenfläche in drei Längsreihen geordnet neben einander und umsäumen außerdem noch den Mantel. Die Mundfühler fehlen. Die Farbe ist gelblich oder braun.

Durch ihre schöne rothe Farbe zieht die rothe Sternschnecke, Doris proxima, *L.*, unsere Aufmerksamkeit auf sich; sie kommt mit der vorigen zusammen häufig an unseren Küsten vor und erreicht eine Länge von 2,4 cm., während die vorige nur 1,2 cm. lang ist.

Die Entwickelung der Thiere hat viel Aehnlichkeit mit der des Seehasen. Im Februar und März legt die Schnecke ihren Laich, welcher aus einer gelatinösen, schön weißen Masse besteht und eine bandförmige, stark zusammengedrückte Gestalt zeigt. Das Thier gebraucht ein bis zwei Tage zu diesem Geschäfte. (**Fig. 54**ᵃ.) Das Band ist spiralig gewunden, mit seinem scharfen Rande an Felsen und dergleichen geklebt, so daß es also aufrecht steht, und besteht aus einer sehr bedeutenden Anzahl von Eiern. Ch. Darwin berechnete die Zahl der Eier eines solchen Bandes von einer an den Falklands-Inseln lebenden Sternschnecke. Das Band hing in eiförmiger Spirale an einem Felsen und hatte 20 Zoll Länge und $^1/_2$ Zoll Breite. Rechnet man nun, wie viel Eier in der Länge eines Zolles auf eine Reihe kommen und wie viel Reihen sich auf gleicher Länge in dem Bande finden, so führt die mäßigste Berechnung auf 600,000 Eier; und dennoch war diese Art sicher nicht sehr gemein, denn obwohl Darwin oft unter Steinen nach ihr suchte, so fand er doch nur sieben Individuen. Die Eier von Doris tuberculata, *Cuv.*, betragen mindestens 50,000. Die kleinen Eier bestehen aus dem schneeweißen, von eiweißartiger Substanz umgebenen Dotter, welcher von einer ovalen Eihaut umschlossen wird. Sie werden von der zähen, klebrigen Schleimhülle so fest umhüllt, daß sie durchaus nicht daraus zu lösen sind. Die Entwickelung beginnt mit

Fig. 54ᵃ.



Laich und Larven der Sternschnecke.

Digitized by Google

einer Theilung des Dotters, welcher schon am zweiten Tage in zwei, dann in vier, acht u. s. w. Theile zerfällt, bis die ganze Oberfläche fein granulirt erscheint. Darauf verwandelt sich die ganze Dottermasse allmählig in den Embryo, indem sie sich zunächst verlängert, dann an einem Ende eingeschnitten erscheint, wodurch zwei runde Lappen gebildet werden; zugleich biegt sich der hintere Theil um; die runden Läppchen bekommen an ihrem Rande feine Cilienhaare, mit deren Hülfe sich der Embryo zu drehen beginnt. Bei zunehmender Entwickelung werden diese Bewegungen äußerst rasch und lebhaft. Hinter den runden Läppchen zeigt sich bald ein Wulst, welcher sich nach und nach zum Fuß entwickelt, und zugleich hat sich das Thier mit einer Schale umhüllt. Anfänglich ist diese weich und gelatinös, weißlich durchsichtig und glänzend, kann das ganze Thier in sich aufnehmen und durch einen auf dem Rücken des Fußes befindlichen Deckel geschlossen werden. In diesem Zustande verläßt der Embryo das Ei und schwärmt frei im Wasser umher. Die Schale wird nach kurzer Zeit kalkartig, hart und spröde. Wenn alle diese Embryonen zur Ausbildung kämen, würde das Meer bald mit Sternschnecken angefüllt sein. Aber, sagt Peach, die eben ausgeschlüpften Jungen haben Myriaden von Feinden in den kleinen Infusorien, welche man unter einem starken Mikroskope rund um sie schwärmen sieht, immer bereit, sie zu verzehren, wenn Schwäche oder Beschädigung sie einen Augenblick hindert, ihre Flimmerhaare in Bewegung zu setzen, welche sowohl zum Ortswechsel als zur Vertheidigung dienen. Hören sie auf, sich zu bewegen, so erfolgt ein regelmäßiger Angriff, und das Thierchen ist bald verzehrt. Es ist anziehend, diese kleinen Geschöpfe in der leeren Schale spielen zu sehen, als wollten sie über die angerichtete Verwüstung noch spotten.

Bei den Thieren, welche den Nachstellungen ihrer Feinde entgehen, verkümmern nach einiger Zeit die Flimmerlappen, die Flimmerhaare fallen ab; das Thier löst sich von der Schale und wirft den Deckel ab. Der Fuß, der jetzt ausschließlich zur Fortbewegung gebraucht wird, verschmilzt mit seinem freien Hintertheile mit dem Körper und streckt sich in die Länge. Zugleich bilden sich auch die inneren Organe, und das Thier erhält allmählig die vollkommene Gestalt.

Digitized by Google

Die warzige Fadenschnecke.

Eine der elegantesten Schneckenformen im Aquarium bieten uns die Fadenschnecken dar. Betrachten wir einmal die warzige Fadenschnecke, Aeolis papillosa, *L.* (**Fig. 55**), welche hier langsam am Felsen dahinkriecht. Der Körper ist über 4,8$^{cm.}$ lang, gestreckt und zart, vorn breit, nach hinten sich allmählig verjüngend und in eine Spitze ausgezogen. Die Grundfarbe ist graubraun, auf dem Rücken schiefergrau. Am Kopfe stehen zwei lange, spitz zulaufende Fühler, die, wenn das Thier sich frei bewegt, nach allen Seiten tasten, um den Weg zu erkunden. Zwischen ihnen, mehr auf dem Rücken, stehen noch zwei kleinere Fühler, welche daher auch Rückenfühler genannt werden. Auf der ganzen Oberseite des Rückens, jedoch die Mittellinie frei lassend, befinden sich zahlreiche Querreihen von eigenthümlichen cylindrischen Anhängen, welche einen bläulichen Schimmer zeigen.

Fig. 55.

Warzige Fadenschnecke (Aeolis papillosa, *L.*).

Fürwahr ein lieblicher Anblick, wenn dieses anmuthige Geschöpf unter lebhaften Bewegungen der Fühler langsam an den Felsen dahingleitet, wobei es von Zeit zu Zeit den Körper zusammenzieht, die Rückenfühler niederlegt und die fadenförmigen Anhänge schlaff niederhängen läßt, um auszuruhen, dann wieder ausdehnt und seinen Weg fortsetzt. Ergreifen wir ein Thierchen, um es näher zu beobachten, so kugelt es sich wie ein Igel zusammen, so daß auch die Bauchseite durch die Fadenanhänge bedeckt wird. Selten nur kommt es an die Oberfläche des Wassers, um zu schwimmen, und wenn es sich einmal dazu versteht, so finden wir es in umgekehrter Haltung, den Rücken nach unten und den Fuß nach oben am Wasserspiegel sich bewegen.

Harmlos und friedlich erscheint das Thier auf den ersten Blick; aber der Schein trügt. Beobachten wir es etwas näher, und wir werden finden, daß wir es mit einem Wolfe in Schafskleidern zu thun haben. Auf seinem Wege sitzt eine zarte Blume des Meeres, eine Anemone. Kaum berühren die tastenden Fühler einen schlängelnden Arm der Anemone, so fahren sie blitzschnell zurück, aber in demselben Augenblicke hat sich auch der Mund weit vorgestreckt und erfaßt seine Beute. Wohl bemüht sich die Anemone, ihren

Digitized by Google

Fangarm dem festen Griffe der harten Kinnladen zu entziehen; wohl schlägt sie mit den übrigen Fangarmen auf ihren Feind los, doch unbekümmert um den stürmischen Angriff hält die Aeolis ihre Beute fest und verzehrt den ergriffenen Arm. Stößt die Fadenschnecke auf den Fußrand einer Anemone, so frißt sie zunächst ein halbkreisrundes Loch hinein und erweitert dieses immer mehr und mehr, bis sie im Stande ist, mit gewaltiger Vergrößerung des Mundes den ganzen Rest zu verschlingen. Auch seine eigenen Artgenossen verschont das Thier nicht. Treffen sich zwei Thiere an einem Orte, wo sich in nächster Nähe keine Beute befindet, die sie gemeinschaftlich überfallen können, so greifen sie sich gegenseitig an. Die Fühler zurückgelegt, die Warzen schüttelnd und sträubend, wie ein Stachelschwein, welches gereizt wird, seine Stacheln streckend, gehen oder vielmehr kriechen sie auf einander los und suchen, mit ziemlicher Gewandtheit den eigenen Körper deckend, eine Blöße des Gegners zu erspähen. Sind die beiden Kämpfer ziemlich gleich groß, so können sie sich meist weiter nichts anhaben, als daß sie sich gegenseitig die Warzenanhänge abbeißen; ist jedoch das eine Thier kleiner, so fällt es dem großen zur Beute. Im ungestümen Andrange gelingt es dem größeren gewöhnlich, die Kinnladen der rüsselförmig vorgestreckten Schnauze an dem Theile anzusetzen, welcher ihm der nächste ist, wenn es auch vorzugsweise gern seine Angriffe auf die Schwanzspitze richtet; ein Stück des Körpers nach dem andern wird abgerissen und so das kleinere Thier allmählig verschlungen.

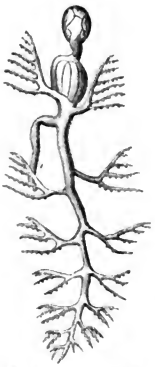
Wenn eine Fadenschnecke ein Thier erbeutet hat und es verzehrt, so hat man beobachtet, daß regelmäßig die in der Nähe befindlichen Artgenossen herbeieilen, um an der Mahlzeit Theil zu nehmen. Man vermuthet daher, daß die Thiere beim Fressen einen Schleim oder Speichel absondern, durch welchen die Artgenossen herbeigelockt werden.

Nehmen wir jetzt einmal wieder unser Secirmesser zur Hand, um die innere Organisation der Fadenschnecke kennen zu lernen. Die Gewissensbisse, welche wir empfinden, wenn wir das Leben eines Geschöpfes vernichten, und die wir sonst mit dem jesuitischen Grundsatze: der Zweck heiligt die Mittel zu betäuben suchen, treten bei dieser Untersuchung nur in sehr beschränktem Grade auf, da wir wissen, daß durch Vernichtung einer Fadenschnecke manch' liebliche Anemone unserm Aquarium erhalten bleibt, die ihr sonst zur Beute gefallen wäre. Doch gehen wir jetzt an unsere Arbeit. Schneiden wir den Rücken des Thieres auf, so zeigt sich uns sofort der vortrefflich entwickelte Verdauungsapparat (**Fig. 56**). Der Mund, umgeben von einer hornigen Oberlippe und zwei damit durch Bänder verbundenen Seitenstücken und bewehrt mit einer Zunge, welche eine einzige Reihe gekrümmter, kammförmiger

Digitized by Google

Zähne zeigt, führt in einen kurzen Schlund, der sich zu einem birnförmigen Magen erweitert. Am obern Theile des Hinterendes entspringt der kurze Darmkanal, welcher wenig gebogen in den vorn an der rechten Seite des Körpers gelegenen, mit warzenförmiger Oeffnung versehenen After mündet. Soweit wäre die Bildung ganz normal; das Auffallende aber ist, daß von dem hintern Theile des Magens noch ein zweites Gefäß in Form eines allmählig spitz zulaufenden Kanals ausläuft, welches sich durch den ganzen Körper erstreckt, und daß vom Magen sowohl als von jenem Gefäße paarweise Verzweigungen ausgehen, die sich wieder in kleinere Zweige theilen, deren Enden sich in die fadenförmigen Anhänge des Rückens erstrecken. Die Leber zeigt sich uns in einer sehr unentwickelten Gestalt. Sie besteht aus einzelnen Gallenbläschen, welche zerstreut in dem häutigen Ueberzuge der oben beschriebenen Darmverzweigungen stehen. Diese Leberzellen in den Papillen stehen durch einen dünnen Kanal mit einem kleinen, eiförmigen Bläschen in Verbindung, welches durch eine kleine Oeffnung in der Spitze der Papille sich öffnet. Dieses Bläschen enthält Nesselzellen, kleine Kügelchen, aus denen ein nesselnder Faden hervortritt, welcher dem Thiere als Angriffs- und Vertheidigungswaffe dient. So umschließen also die Papillen die Leberzellen und Nesselkapseln. Außerdem wird ihnen jedoch noch eine andere Function zugeschrieben. Da die Kiemen vollständig fehlen, so glaubt man, daß die Papillen ihre Stelle vertreten. So sagt C. Vogt von ihnen: „Die Fädenanhänge des Rückens spielen offenbar auch die Rolle von Kiemen, da zwischen ihrer glashellen Haut und dem darin enthaltenen Lebergange ein bedeutender Raum ist, worin das Blut circulirt." Es sind deshalb die Thiere auch zu den Nacktkiemern gestellt.

Fig. 56.



Verdauungsapparat der Fadenschnecke.

Sehen wir uns die Gebilde jedoch genauer an, so müssen uns Bedenken über die Kiemennatur derselben kommen. Kiemen haben die Aufgabe, das Blut mit dem Sauerstoffe der Luft in Berührung zu bringen. Wir finden daher bei den Kiemen immer ein System von Gefäßen, welches das Blut zu ihnen hinführt, und ein anderes System, welches das mit Sauerstoff gesättigte Blut wieder von ihnen wegleitet. Die Rückenwarzen der Fadenschnecke zeigen aber solche Gefäße nicht, haben auch nichts Kiemenartiges an sich; denn die Wimpern, welche sich an ihnen befinden und die man als Beweis

Digitized by Google

angeführt hat, sind nicht stärker als die des Fußes. Alder und Hancock sagen daher auch in ihrer Monographie der Nudibranchiaten: „Die Function des Athmens scheint theilweise den Rückenwarzen anzugehören, die eine größere Oberfläche bieten und mit starken, kräftig sich bewegenden Wimpern bedeckt sind. Indessen erscheint es kaum zweifelhaft, daß die ganze Oberfläche des Thieres dem Blute Sauerstoff zuführen hilft." An einer andern Stelle sagen Hancock und Embleton noch deutlicher: „Wir glauben, daß die Athmungsverrichtung von der ganzen Oberfläche der Haut mit Einschluß der Wärzchen besorgt wird. Die Haut des Rückens und der Seiten zwischen den Wärzchen und die ganze Oberfläche dieser letzten bieten die Erscheinung der Flimmerbewegung dar. Wir betrachten die Wärzchen nur als eine von den vielen mannigfaltig abgeänderten Vorrichtungen zur Vergrößerung der athmenden Fläche, so daß sie als das eigentliche Athmungswerkzeug zu betrachten sind, wogegen sich die übrige Haut nur wie ein Hülfswerkzeug verhält." So hätte also die Fadenschnecke keine eigentlichen Kiemen, und hat man deshalb eine eigene Ordnung: Athmungslose, Apneusta, für sie gebildet. Das Nervensystem ist bei den Fadenschnecken sehr hoch entwickelt und zeichnet sich durch symmetrische Anordnung aus, indem die Nervenknoten dicht um die Speiseröhre zusammengedrängt sind. Bei Aeolis punctata, *L.*, sowie bei einer verwandten Art, der Bäumchenschnecke, Tritonia arborescens, *Cuv.*, welche sich von der Fadenschnecke durch baumförmig verzweigte Fadenanhänge unterscheidet, hat man beobachtet, daß sie Töne hervorbringen. Von der letzteren Art hielt Professor Grant mehrere Thiere lange Zeit in seinem Zimmer. Der Ton erschallte, wenn die Thiere sich lebhaft bewegten, und hatte Aehnlichkeit mit dem Klange, welcher hervorgerufen wird, wenn man einen Stahldraht an einen Wasserkrug schlägt. Er hatte eine solche Stärke, daß man ihn im stillen Zimmer in einer Entfernung von zwölf Fuß hören konnte. Die Töne kommen nach der Ansicht des genannten Forschers aus dem Munde des Thieres, und sah derselbe, daß sich im Augenblicke ihrer Entstehung die Lippen plötzlich öffneten.

Die Entwickelung der Fadenschnecke ist der des Seehasen sehr ähnlich. Die Eier werden in einem vollkommen durchsichtigen membranösen Schleimbande, welches von der Form einer Halskrause spiralig aufgerollt ist, abgelegt. Die kleinen Eier erscheinen darin wie eine Schnur zarter, kugelförmiger Perlen mit weißem oder röthlichem Dotter. Gosse hielt eine Aeolis von mäßiger Größe in seinem Aquarium, welche in dem Zeitraum vom 20. März bis 24. Mai neun Eierbänder ablegte. Die Bänder waren vollkommen gleich in Länge und Anordnung. Jedes enthielt 105 Ausbuchtungen und jede Ausbuchtung 200 Eier. Rechnen wir nun auf jedes Ei zwei Embryonen, was

Digitized by Google

gewiß nicht zu viel gerechnet ist, da einige Eier allerdings nur einen, viele jedoch mehr als zwei Embryonen entwickeln, so erhalten wir die erstaunliche Zahl von 378,000 Embryonen, welche eine Fadenschnecke in zwei Monaten hervorgebracht hat.

Die jungen Embryonen sind denen der Doris ganz ähnlich. Sie entwickeln an ihrem vordern Theile zwei bewimperte Lappen, mit deren Hülfe sie sich schon im Ei zu drehen anfangen, dann eine nautilusartige Schale absondern, welche, nachdem das Thier eine Zeit lang frei im Meere umhergeschwommen ist, mit den vorderen Lappen zugleich abfällt, während sich der Fuß zum nunmehrigen Bewegungsorgan ausbildet. Die Lebenszähigkeit der Thiere ist sehr bedeutend. Quatrefages drückte Individuen zwischen dem Presser des Mikroskops, bis die Haut platzte und der Körper fast zu einer Haut ausgedehnt wurde; als man diese Thiere jedoch wieder in Seewasser brachte, erholten sie sich bald vollständig.

Die Auster.

Die immer steigende Vermehrung des Menschengeschlechts erfordert natürlich eine immer größere Menge von Nahrungsstoff. Während der Bewohner der Tropen nur zu nehmen braucht, was die wunderbar üppige Vegetation und das mannigfaltige Thierleben ihm zu jeder Zeit in reichlicher Fülle darbietet, muß der Bewohner der gemäßigten Zone der ihn umgebenden Natur mit saurem Fleiße die Mittel abringen, um den immer wachsenden Anforderungen Genüge zu leisten. Deshalb bemerken wir in den letzten Jahrzehnten das Streben, die Lebensbedingungen der Thierwelt mit Rücksicht auf ihre praktische Verwerthung immer mehr zu ergründen, und dadurch nicht nur die uns jetzt schon Nahrungsmittel liefernden Thiere und Pflanzen zu vermehren, sondern auch noch neue zu gewinnen.

Was nun die Thierwelt betrifft, so wandte man den Blick zunächst auf die Landthiere. Doch die wild lebenden Thiere weichen überall da zurück, wo der Mensch sich ausbreitet; ja dieser ist gezwungen, sie von sich fern zu halten, um für sich und seine Felder Raum zu schaffen und letztere zu schützen. Will er wirklichen Nutzen von ihnen haben, so muß er sie zu Hausthieren machen und bürdet sich, wenn ihm dies überhaupt gelingt, dadurch die Last auf, für Weide und Obdach zu sorgen, was natürlich, zumal bei der großen

Digitized by Google

Menge der Hausthiere, welche der Mensch schon besitzt, die Bestrebungen nach dieser Richtung in engen Grenzen hält. Während man sich also vorzugsweise darauf beschränkte, die schon vorhandenen Hausthiere zu veredeln, um bei einem möglichst geringen Aufwand von Kosten und Arbeit möglichst viel Nutzen zu erzielen, so hat man in der neuesten Zeit die Bestrebungen auf das Leben im Wasser ausgedehnt und durch Bewirthschaftung des letzteren neue Nahrungsquellen zu erschließen und die schon vorhandenen zu verstärken versucht. Namentlich ist es das Meer, welches in seinen Tiefen eine unerschöpfliche Menge von Nahrungsstoffen birgt. Haben doch die Küstenbewohner schon seit den ältesten Zeiten davon gezehrt und sind theilweise ganz darauf angewiesen. Seit die Verbesserung der Verkehrsmittel die Möglichkeit gewährt, die Seethiere in großen Quantitäten in das Binnenland zu senden, ist Aussicht vorhanden, zumal, wenn es gelingt, die wichtigsten derselben auf rationelle Weise zu züchten, daß sie nicht mehr Luxusartikel bleiben, sondern immer mehr Volksnahrungsmittel werden.

Außer den Fischen, die allerdings das wichtigste Nahrungsmittel bieten, liefert uns das Meer eine Menge eßbarer Mollusken. Unter diesen nimmt die Auster, Ostrea edulis, *L.*, unzweifelhaft die erste Stelle ein. Durch mehr als tausendjährigen Gebrauch erprobt, wird sie auch für die Zukunft eine wichtige Rolle im Haushalte des Menschen spielen, und darum wollen wir im Folgenden betrachten, was die Austern sind, woher sie stammen und welche Bedeutung sie für den Menschen haben.

Die Auster gehört zum großen Kreise der Mollusken oder Weichthiere, welche Johnston die wohlhabendsten Thiere nennt; denn jedes dieser Thiere hat wenigstens einen „Mantel“; fast alle besitzen ein „Haus“, oft mit vielen „Kammern“; nicht wenige haben ein „Schloß“, und die meisten leben fortwährend auf einem „großen Fuße“, besitzen theilweise auch köstlichen Purpur und Perlen vom reinsten Wasser. All' diese Habe ist ihnen lebenslänglich zugesichert. Die Abtheilung der Mollusken, zu welcher die Auster gehört, umfaßt Thiere, welche vor den Menschen den bedeutenden Vorzug haben, daß sie ohne Kopf durch die Welt kommen können, und daher auch kopflose Weichthiere, Acephala, genannt sind.

Die zweiklappige Schale der Auster ist fast rundlich und zeichnet sich durch dachziegelartige, mehr oder weniger gewellte Blättchen aus. Die äußere Oberfläche ist gelblichbraun, während die innere Fläche eine gelblichweiße Färbung bemerken läßt und theilweise selbst schwachen Perlmutterglanz zeigt. Die Schalen sind unregelmäßig und ungleich, indem die untere Schale größer und mehr vertieft ist, während die obere kleiner und als einfacher Deckel erscheint. Beide Schalen werden durch das Schloß vereinigt, welches keine

Digitized by Google

Zähne beſitzt und durch ein feſtes, längliches Band (Ligament), welches in zwei Gruben liegt, zuſammengehalten wird. Der Hauptbeſtandtheil der Schale iſt kohlenſaurer Kalk; nach der chemiſchen Analyſe von Buchholz und Brandes in „Gmelin, Handbuch der Chemie“ II., pag. 1477, iſt die genaue Zuſammenſetzung folgende:

Kohlenſaurer Kalk . .	98,1
Phosphorſaurer Kalk	1,2
Alaun	0,2
Eiweißartiger Stoff .	0,5
	100.

Die Subſtanz der Schale iſt größer und durchdringlicher, als wir ſie bei anderen Muſcheln finden. Dadurch iſt es möglich, daß ein klebriger Saft, welchen die Auſter abſondert, die ganze Schale durchdringt und ſie an ihre Unterlage feſtleimt. Ihr Wachsthum iſt kein ſtetiges, ſondern geſchieht nur zu beſtimmten Zeiten, wodurch concentriſche Kreiſe entſtehen, ähnlich wie wir es bei den Jahresringen der Bäume finden. Zuſammengehalten werden die Schalen durch einen kräftigen Schließmuskel, welcher ſie, von einer Schale zur andern in ſchräger Richtung verlaufend, durch ſeine Zuſammenziehungen zuſammenpreßt. Oeffnen wir eine Auſter, was bekanntlich dadurch geſchieht, daß wir einen Spatel an der glatten Innenſeite der Schale entlang führen, bis er den Schließmuskel abſtößt, ſo finden wir zunächſt eine ſtark entwickelte Haut; welche, von der Mittellinie des Rückens ausgehend, zu beiden Seiten des Thieres herabhängt, den ſogenannten Mantel, welcher die Schale abſondert (**Fig. 57**). Am Mantelrande befinden ſich die Augen, nebſt den Fühlern die einzigen Sinnesorgane, welche bisher nachgewieſen ſind. Erſtere ſind klein, kurz geſtielt, braun gefärbt und von complicirtem Bau.

Fig. 57.

Die Auſter (Ostrea edulis, *L.*).

Die ganze innere Fläche des Mantels ist von einem Gewebe von kleinen Zellen bedeckt, welche bewimpert sind und den Zweck haben, durch ihre Bewegung eine beständige Strömung des Wassers zu unterhalten, wodurch dem Munde Nahrung zugeführt und die Auswurfsproducte entleert werden.

Wenden wir uns nun zum Thiere selbst, welches in diesem Mantel verborgen liegt, so ist es nicht ganz leicht, sich zurechtzufinden, zumal der Kopf, der uns einen Anhaltspunkt geben könnte, fehlt. Wenn wir jedoch bedenken, daß die Mantellappen am Rücken festgewachsen sind, so wissen wir damit, wo wir oben und unten, vorn und hinten zu suchen haben. Schlagen wir den Mantel zurück, so entdecken wir an der Unterfläche nicht weit vom Schlosse zwei breite, etwas hervorragende Gebilde, welche sich bei der Berührung zusammenziehen. Dieses sind die Tentakeln, die Fühler, und an ihrem Grunde befindet sich die Mundöffnung, welche durch eine kurze Speiseröhre in den einunden, dünnwandigen Magen, der durch einen vielfach gewundenen und in der großen Leber eingebetteten Darm nach außen mündet und nicht wie bei anderen Muscheln dieser Abtheilung das Herz durchbohrt. Das Herz liegt am untern Ende des Rückens. Das in den Kiemen gereinigte farblose, röthliche oder grünliche Blut tritt durch zwei große Gefäße in die Herzkammer ein, gelangt von dieser in die Vorkammer und wird durch Gefäße, die jedoch, wie es scheint, nicht geschlossen, sondern durch Hohlräume (lacunae) unterbrochen sind, durch den ganzen Körper geführt, um schließlich wieder in die Kiemen zu gelangen. Die Kiemen, die Athmungsorgane der Auster, bestehen aus zwei Paaren von Doppelblättern, deren Oberfläche zur Unterhaltung einer continuirlichen Wasserströmung Wimpernhaare trägt und zwischen ihren Falten Blutgefäße enthält. Sie sind mit dem Mantel und unter einander verbunden und stellen den sogenannten Bart der Auster dar. Bei den sogenannten Grünbärten sind dieselben durch eine in sie eindringende färbende Substanz grün gefärbt, wodurch das Thier eine Art Lungenkrankheit mit Wassersucht verbunden bekommt und dadurch zarteres und schmackhafteres Fleisch erhält.

Das Nervensystem besteht aus drei Ganglienknoten, von denen der erste einen Ring um den Schlund, und Nervenstränge an die Umgebung des Mundes, den Magen und Mantel abgiebt, der zweite, der sogenannte Fußganglienknoten, nur wenig entwickelt ist, und der dritte dem Schließmuskel anliegt. Als Ausscheidungsorgan finden wir am Herzen eine schwarzbraune, ziemlich breite Drüse, die Bojan'sche Drüse, welche für die Niere gehalten wird.

Das Fortpflanzungsorgan liegt in der Mitte des Körpers und ist aus runden Blindsäckchen zusammengesetzt, deren Ausführungsgänge sich zu einem

Digitized by Google

gemeinschaftlichen Hauptkanal vereinigen. Dieses Organ hat die Eigenthümlichkeit, daß die Bläschen nach Davaine's Untersuchungen vom Ende des ersten Jahres an nur männliche Zeugungsproducte absondern, vom dritten Jahre an aber männliche und weibliche zugleich, so daß die Auster also hermaphroditisch ist. Die Zahl der Eier, welche eine Auster entwickelt, beträgt nach Basser jährlich 100,000, nach Poli 1,200,000, nach Leeuwenhoek sogar 10,000,000. Die befruchteten Eier gelangen in den Mantelraum und bleiben hier, bis sie zu einer ganz fertigen, aber mikroskopisch kleinen Auster herangebildet sind. Alsdann verlassen die Thierchen den Brutraum und schwimmen vermittelst zahlreicher, schwingender Wimpernhärchen im Wasser umher, bis sie diese Fortbewegungsorgane nach kurzer Zeit verlieren und zu Boden fallen, woselbst sie sich an der harten Unterlage festsetzen. Gelingt es ihnen jedoch nicht, eine feste Unterlage zu finden, fallen sie auf den Sand oder Schlamm, so gehen sie zu Grunde, da sie bald darin versinken oder davon überfluthet werden.

Da die jungen Austern sich selten weit von der Mutter entfernen, vielmehr den Ort, welcher dieser eine feste Grundlage gewährt, zum Ansetzen aufsuchen, so findet man da, wo sich einmal eine Auster niedergelassen hat, sehr bald große Kolonien aus den verschiedensten Generationen zusammengesetzt, welche unter dem Namen Austernbänke bekannt sind. Ist das Vorhandensein einer festen Grundlage die Hauptbedingung zum Vorkommen der Auster, so ist sie doch nicht die einzige; so darf namentlich der Salzgehalt des Wassers nicht unter 1,7 Procent betragen. Deshalb fehlt sie auch im ganzen Gebiete der Ostsee und findet sich erst da, wo die Verbindung derselben mit der Nordsee den Salzgehalt vergrößert. Die Austern, welche unter dem Namen „holsteinische" oder „Flensburger" in ganz Norddeutschland berühmt sind, stammen nicht, wie man gewöhnlich glaubt, von der Ostküste Holsteins, sondern von der Westküste, von Husum bis Tondern, der Insel Sylt u. s. w. Aber auch ein sehr starker Salzgehalt scheint für den Wohlgeschmack der Auster nicht zuträglich zu sein, wenn das Thier selbst sich auch dabei ganz wohl befinden mag. So liefert die Westküste von Norwegen, welche wenig Zufluß von süßem Wasser hat, besonders große, schöne Austern, deren Wohlgeschmack jedoch nicht sonderlich gelobt wird, und die deshalb auch im Handel keine bedeutende Rolle spielen, während da, wo der Salzgehalt des Meerwassers durch einen Fluß, welcher sich dahin ergießt, gemildert wird, sich die schmackhaftesten Austern finden.

Einen bedeutenden Reichthum an Austernbänken zeigt England und Frankreich. In England finden wir sie vorzugsweise im Bereiche des Themse-Wassers, an den Küsten der Grafschaften Essex und Kent, bei Jersey,

Digitized by Google

Whitstable, Colchester, Queensborough, Rochester; in Frankreich namentlich bei der Insel Ré, bei Rochelle, Havre, in der Cancalebai, bei Dieppe. Reichliche Austernbänke finden sich auch in den Niederlanden bei Ostende, bei Zeeland, Scheveningen und Texel.

Schon seit den ältesten Zeiten wird die Auster als Nahrungsmittel benutzt. Freilich wird, wie Schleiden sagt, der Kaiser Vitellius, der täglich in vier Mahlzeiten 4800 Stück Austern genoß, wohl schwerlich wieder erreicht, noch weniger übertroffen werden; daß aber ein Mann ein paar Hundert Austern auf einmal verzehrt, ist in den Küstenstädten gerade nichts so sehr Seltenes. Nach Payen enthalten 16 Dutzend etwa 315 Gramm stickstoffhaltiger Substanz, gerade die Menge, welcher ein kräftiger Mann zu seiner täglichen Nahrung bedarf. Pasquier fand auf 100 Theile:

Osmazom, Gallerte, Schleim, Eiweißstoff, Faserstoff	12,6
Wasser	87,4.

Nach Moleschott's Untersuchungen bestehen sie fast ganz aus Proteinstoffen. Auch über die Verdaulichkeit der Auster bei den verschiedenen Zubereitungsweisen sind verschiedene Versuche angestellt. Nach Beaumont ist das Verhältniß folgendes:

Ungekochte Austern erfordern zur Verdauung					2	Stunden	35	Minuten,
geröstete	„	„	„	„	3	„	15	„
gekochte	„	„	„	„	3	„	20	„
Austernsuppe		„	„	„	3	„	30	„

Schon im fünften Jahrhundert v. Chr. empfiehlt Hippocrates die Austern als die Verdauung befördernd. Plinius schreibt lib. 32 cap. 21: „Mit Honig gekocht lindern sie die Bauchschmerzen; reinigen die Geschwüre der Blase. In ihrer Schale gekocht sind sie gegen Erkältung sehr dienlich. Die Asche von Austernschalen mit Honig versetzt ist ein gutes Mittel gegen Entzündung des Zäpfchens und der Mandeln; heilt auch mit Wasser Ohrengeschwüre, Beulen und verhärtete Brüste; dient zur Verschönerung der Haut; heilt Brandschäden; wird als Zahnpulver geschätzt und heilt mit Essig das Jucken der Haut und den Ausschlag. Werden Austernschalen frisch zerstoßen, so heilen sie den Kropf und die Frostbeulen an den Füßen." Im Allgemeinen müssen wir dem, was die Alten zum Lobe der Austern sagten, auch heute noch beistimmen. Die Auster gewährt eine leicht verdauliche, nahrhafte Speise und besitzt in ihrem Wasser Salze, die günstig auf die Thätigkeit

Digitized by Google

des Magens wirken, während der kohlensaure Kalk ihrer Schale ein trocknendes, Säure vertilgendes Mittel darbietet. Wenn trotzdem einzelne Fälle von Vergiftungen durch Austern constatirt sind, so ist man über die Ursache noch nicht völlig einer Meinung. Vielleicht mag die Auster zuweilen den Menschen unzuträgliche Nahrung zu sich nehmen; vielleicht mag auch ein Gehalt von Kupfer, der auf natürlichem oder künstlichem Wege hervorgebracht wird, die Ursache der Vergiftung sein, wie das in einzelnen Fällen wenigstens nachgewiesen ist. So wurde eine Anzahl Familien in Lyon im Frühjahr 1863 durch Austern vergiftet, welche von Rochefort dahin gebracht waren. Die Austern zeigten einen bedeutenden Kupfergehalt, in einem Dutzend bis zu einem Decigramme, und namentlich zeigte sich der Bart bei der Untersuchung oft ganz grün. Es wurde nachgewiesen, daß die Austern aus der Bai von Falmouth stammten, wo viele Kupferbänke liegen, und aus dem von den Kupferminen kommenden Wasser hatten die Thiere dies Metall aufgenommen. Werden jedoch solche kupferhaltige Austern in künstlichen Bassins eine Zeit lang gehalten, so sollen sie durch grüne Entleerungen ihren Kupfergehalt verlieren. Häufig scheinen auch gewissenlose Händler die Austern künstlich mit Kupfersalzen zu behandeln, um ihnen die beliebte grüne Färbung zu geben. Starker Metallgeschmack macht uns jedoch auf Vorhandensein von Kupfer aufmerksam, und sind die Austern alsdann zu meiden.

Daß im Alterthume schon mit den Austern ein großer Luxus getrieben wurde, sehen wir aus einer Notiz des Lucilius, der uns erzählt, daß für eine besonders schöne Auster 100,000 Sesterzien (5000 Thaler) bezahlt wurden. Am meisten wurden die Austern von Circeji geschätzt, von denen Plinius sagt: „Man kennt keine Auster, welche süßer und zarter ist.“ Auch die Austern vom Lucriner See in Campanien waren sehr beliebt. Außerdem bezogen die Römer ihre Austern nach Catulus aus der Gegend von Lampsacus und Cyzikum in Kleinasien; nach Vergil von Pontus und Abydus; nach Plinius von Gryninm und Myrina, dem jetzigen Sebastopol, sowie auch von England wurden sie damals schon bezogen. Wie weit es die römischen Gourmands in der Kunst des Austernessens gebracht hatten, geht aus einer Satyre des Juvenal hervor, worin er vom Curtius Domitian sagt:

„Die Kunst war Keinem im Essen zu meiner
Zeit so geläufig wie ihm; ob bei Circeja gewachsen,
Ob am Lucrinischen Fels, ob aus Rutupischem Grunde
Austern geholt, das konnt' er entdecken, sobald er sie anbiß.“

In neuerer Zeit hat sich der Austernverbrauch ganz bedeutend vermehrt. Nach Schleiden kostete im Anfange dieses Jahrhunderts das Tausend Austern in Paris noch $1\frac{1}{2}$ Francs und gegenwärtig ungefähr 40 Francs. Im Jahre

Digitized by Google

1861 wurden in Paris 55 Millionen, 1864 dagegen 100 Millionen Austern verzehrt. London verbrauchte während der Saison 1848—49 etwa 13 Millionen; die kleine Insel Jersey lieferte allein 1828—32 jährlich 20 Millionen, und nach Chenu werden jährlich 200,000 Scheffel nach England, Belgien, Deutschland und Holland von dort verfandt, und sind beim Fange etwa 250 Böte und 1500 Männer, sowie 1000 Weiber und Kinder beschäftigt. Gegenwärtig berechnet man den Verbrauch von London auf jährlich 130,000 Scheffel, und in New-York werden mehr als fünf Millionen Dollars im Austernhandel umgesetzt, und 5000 Menschen sind damit beschäftigt. „Man kann annehmen", sagt Schleiden, „daß in Europa und Nord-Amerika jährlich weit über 3000 Millionen Austern verzehrt werden."

Der Fang der Austern geschieht auf den natürlichen Austernbänken durch das Schleppnetz oder Scharrnetz. Um eine Vorstellung davon zu geben, folgen wir einer Schilderung des Austernfanges bei Borkum, wie sie H. Meier in seinem Werke: „Die Nordsee-Insel Borkum", Leipzig 1863, pag. 85, giebt.

„Die Austernbank bei Borkum befindet sich an beiden Seiten des im Westen und Nordwesten der Insel gelegenen Riffs. Wir laden den geneigten Leser ein, mit uns dorthin zu segeln, um dem Austernfange zuzusehen. Sobald wir an Bord sind, wird der Anker aufgewunden, die Segel werden aufgehißt, und wir verlassen die Rhede; es ist Hochwasser, und gegen Eintritt der Ebbe müssen wir auf der Bank sein, um uns mit dem abströmenden Wasser dieselbe hinuntertreiben zu lassen. Während wir dahin gelangen, haben wir hinreichend Zeit, die Netze, die von den Schiffern in Bereitschaft gebracht werden, in Augenschein zu nehmen. Es sind drei an der Zahl. Dieselben bestehen aus einem dreieckigen, an anderen Orten vorzugsweise viereckigen Rahmen von starkem Eisen, welcher an seiner untern Seite messerartig umgebogen, sonst auch wohl mit scharfen Zähnen gezackt ist, um damit die Austern vom Boden zu lösen, welche dann ins Netz fallen. Dieses besteht zur Hälfte aus dickem Eisendraht, zur andern Hälfte aus starkem Leinengarn. Die eiserne Netzhälfte, die beim Abtreiben des Schiffes über den Meeresgrund geschleppt wird, besteht aus Ringen, die je vier unter einander wieder durch Ringe verbunden sind. An der letzten, obern Ringreihe ist die hanfene Netzhälfte gestrickt.

Wir sind an Ort und Stelle; die Netze gehen an Bord, und wir lassen uns mit der Ebbe abtreiben. Von Zeit zu Zeit wird der „Bügel" (so heißt das ganze Netz) aufgezogen, um ihn seines Inhalts zu entledigen. Nicht jeder Zug bringt aber Gewinn, oft bleibt auch das Netz hinter Trümmern gescheiterter Schiffe oder Steinen festsitzen, und alle Mühe, dasselbe heraufzuziehen, ist vergeblich. Man befestigt dann eine Boje an das Netztau und

Digitized by Google

wirft es über Bord; beim Aufsegeln ist es ein Leichtes, die Stelle wieder zu finden und das Verlorene an Bord zu schaffen."

Bei dieser Gewinnung der Auster werden eine Menge Thiere mit zu Tage gefördert, welche noch zu jung sind, um als Speise zu dienen. Um diese zu verwerthen und sie nicht nutzlos umkommen zu lassen, was geschehen würde, wenn sie, ins Meer zurückgeworfen, keinen festen Grund finden, ist man schon im Alterthume auf die Idee gekommen, diese jungen Austern in künstliche Bassins zu versetzen, wodurch diese nicht nur erhalten wurden, sondern man zu jeder Zeit die Thiere ohne große Mühe erlangen konnte. Da die Thiere hier nicht so eng zusammensitzen und mehr Nahrung haben, indem das ruhigere Wasser eine größere Menge von Infusorien entwickelt als das unruhige Meer, so erlangen sie hier eine Güte, wie sie die Auster des Meeres nie zeigt. Die erste Andeutung dieser Austernpflege finden wir bei Aristoteles, welcher beiläufig die Versetzung der Austern als eine bekannte Thatsache erwähnt. Genaueres finden wir bei Plinius, welcher uns erzählt, daß Sergius Crato, ein Mann, welcher vor dem marsischen Kriege, also gegen 100 v. Chr., lebte, in der Bai von Bajae die ersten Austernbassins in großem Maßstabe anlegte und dadurch große Summen gewann. Seit dieser Zeit scheint die Austernzucht bei den Römern immer mehr Eingang gefunden zu haben, und zur Zeit der römischen Kaiser finden wir sie allgemein verbreitet. Auch im Mittelalter hat sich dieser Gebrauch erhalten, wie aus den allerdings spärlichen Berichten hervorgeht, die E. von Bär, dem wir hierin folgen, gesammelt hat. So berichtet Pontoppidan, daß die Austernbänke an der Westküste Schleswigs der Sage nach im Jahre 1040 bepflanzt seien. Wenn nun auch diese Sage unbegründet sein mag, so sehen wir doch daraus, daß das Volk die künstliche Verpflegung der Austern kennen mußte. Im Hellespont und in Konstantinopel „säete" man nach den Berichten verschiedener Reisenden des vorigen Jahrhunderts Austern. Da die Türken die Austernzucht jedenfalls nicht eingeführt haben, so wird sie sich wohl von der Zeit der Byzantiner erhalten haben. Petrus Gyllius, ein Schriftsteller des sechszehnten Jahrhunderts, erzählt, daß am Bosporus thracicus seit undenklichen Zeiten Austern gepflanzt sind. Daß die Austernzucht auch in England bekannt war, beweist ein Gesetz, das im Jahre 1375 unter Eduard II. gegeben wurde und welches verbot, Austernbrut zu jeder andern Zeit zu sammeln und zu versetzen als im Mai. Zu jeder andern Zeit durfte man jedoch nur solche Austern ablösen, die groß genug waren, daß ein Schilling in den Schalen klappern konnte. Im Jahre 1700 sollen, wie die Austernfischer behaupten, die bedeutenden Bänke an der Mündung der Themse angelegt sein. Man bringt die Austern aus dem Süden und Norden auf diese künstlichen Bänke, um sie

Digitized by Google

noch einige Zeit zu mästen. Allein aus dem Meerbusen, an welchem Edinburg liegt, bringt man nach Johnston's Bericht 30 Ladungen, jede zu 320 Fässer und jedes Faß mit 1200 Austern, also 11,520,000 Stück, in diese künstlichen Fütterungsanstalten. In den Jahren 1774 bis 1777 sollen französische Austern in großer Menge an die englische Küste verpflanzt sein. Ebenso ist in Frankreich die Züchtung der Auster seit längerer Zeit bekannt. Berühmt sind die Austernparks bei Marennes und Cancale, denen sich die zu Ostende anschließen. Letztere, drei an der Zahl, liefern jährlich 15 Millionen Austern auf den Markt. An der Küste von Portugal wurde die Auster im vorigen Jahrhundert von dem Minister Marquis von Pombal eingeführt. Dieser ließ einige Schiffsladungen von Austern ins Meer werfen, und seitdem hat diese Küste einen reichen Austernfang.

Die Auster scheint auch einen gewissen Grad von Bildungsfähigkeit zu besitzen. Milne Edwards erzählt wenigstens, daß in den großen Austernfischereien an den Küsten von Calvados die Verkäufer ihre fetten Thiere daran gewöhnen, ihre Schale, wenn sie aus dem Wasser kommen, zu schließen; dadurch bleibt natürlich das Wasser in denselben, die Kiemen werden durch dasselbe feucht erhalten, und die Thiere kommen lebendig nach Paris. Die Züchter verfahren auf folgende Weise: Wenn die Auster aus dem Meere kommt, schließt sie ihre Schalen und öffnet sie erst nach einiger Zeit, wie man glaubt, aus Ermüdung, wahrscheinlich aber, weil das Gefühl der erhaltenen Erschütterung, welches sie zum Zusammenziehen der Muskeln veranlaßte, vorüber ist. Diese Gewohnheit der Auster benützt man, um sie an das Leben außerhalb des Wassers zu gewöhnen, indem man sie täglich an die Luft bringt und sie jedesmal eine etwas längere Zeit darin läßt. Die Folge davon ist, daß die Auster schließlich ihre Schalen viele Stunden hinter einander geschlossen hält, so daß die Kiemen, so lange dies der Fall ist, befeuchtet bleiben.

Doch die natürlichen Bänke, welche das Material für diese Austernparks liefern, sind in den letzten Jahren gewaltig erschöpft. Bei dem so gewaltig gesteigerten Gebrauche ist dies eben nicht zu verwundern, zumal wenn wir bedenken, daß die Austern außer dem Menschen noch eine Menge natürlicher Feinde haben. Zwar bringt die Auster, wie wir gesehen haben, eine beträchtliche Menge von Jungen zur Welt; aber zahllose Fische schnappen diese junge Brut begierig auf und vertilgen den bei weitem größten Theil. Auch diejenigen Thiere, denen es gelingt, diesen Feinden zu entgehen, sich festzusetzen und sich mit festerer Schale zu umhüllen, sind auch dann noch von mancherlei Gefahren umringt, denen sie, unbewehrt, wie sie sind, und unfähig, sich ihnen durch die Flucht zu entziehen, gar leicht zum Opfer fallen. Eine Anzahl Schnecken bohren mit scharfen Zähnen Löcher in ihre Schale und verzehren den weichen

Digitized by Google

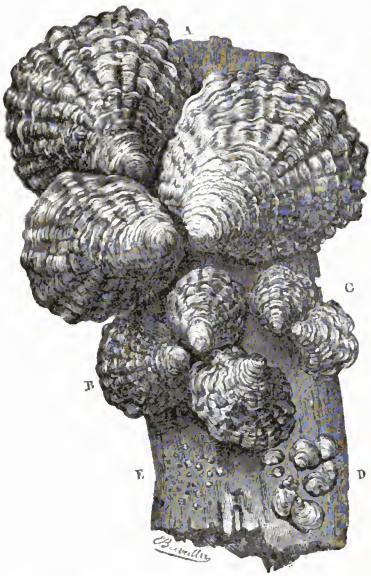
Körper; Krebse legen sich in den Hinterhalt, erwarten den Augenblick, wo die arglose Auster die Schalen öffnet, um Nahrung aufzunehmen, und erfassen mit raschem Griffe das Thier, ehe es ihm gelingt, die schützenden Schalen zu schließen, oder werfen auch wohl, wie man sagt, ein Steinchen zwischen die geöffnete Schale, um ihre Beute gemüthlich zu ergreifen; Seesterne fangen sie aus, indem sie eine scharfe Flüssigkeit zwischen die Klappen bringen, wodurch die Muskeln gelähmt werden. Miesmuscheln siedeln sich in großer Menge auf den Bänken an und nehmen ihnen vermöge ihrer größern Beweglichkeit die Nahrung vorweg. Ein noch gefährlicherer Feind ist aber der Schlamm, der die Thiere einhüllt und tödtet, und gar manche Bänke sind durch Verschlammung vollständig vernichtet.

Da die Erschöpfung der Austernbänke aus allen diesen Gründen immer größere Dimensionen annahm, kam man auf den Gedanken, nicht nur die von den Bänken genommenen Austern zu mästen, sondern auch die junge Brut zu erziehen. Zuerst dachte man an eine künstliche Befruchtung, wie man sie bei der künstlichen Fischzucht kennen gelernt hatte. Diese erwies sich jedoch als überflüssig, sobald man erkannte, daß die Auster hermaphroditisch ist. Es würde demnach also genügen, wenn man den jungen Thieren eine gesicherte Unterlage giebt, auf der sie sich festsetzen können, und sie vor ihren Feinden zu schützen. (**Fig. 58.**) Dieses sucht man auf verschiedene Weise zu erreichen. Wohl die einfachste Einrichtung findet man in der schlammigen Bucht von Zaola bei Triest. „Dort werden", sagt G. Jäger, welcher die Austerngärten dort häufig besuchte, „starke Baumäste, von denen die dünnen Zweige entfernt sind, mit ihrem dicken, zugespitzten Ende aufrecht in den weichen Seeboden eingesteckt. Die Leute haben zu dem Ende eine starke eiserne Zange mit handförmigem, scharfem Gebisse, deren einer Arm an einer langen Stange befestigt ist, während der andere, gerade wie bei unseren Baumscheeren, mit einer Leine dagegen bewegt wird. Mit dieser Zange wird der Ast erfaßt und eingesteckt, und sie dient außerdem dazu, vor dem Absammeln den Ast herauszuziehen. Diese höchst einfache Einrichtung ist freilich wegen der Holzarmuth in der Umgebung Triest's und bei dem Umstande, daß die Aeste ziemlich bald verfaulen, etwas kostspielig, sie erfüllt aber dennoch ihren Zweck ziemlich gut. Einmal ist die Absammlung einfach. Der Ast wird herausgezogen und ins Boot geworfen, wobei schon eine Menge Austern durch die Erschütterung abspringen. Ferner kann man der Verschlammung leicht dadurch vorbeugen, daß man die Aeste ein wenig rüttelt, wodurch der Schlamm, der sich zwischen die Austern angesetzt hat, entfernt wird. Einen Uebelstand hat jedoch die Sache. Die Aeste sind wenig verzweigt und bieten deshalb nur eine geringe Haftfläche für die junge Brut. Bei der großen künstlichen

Digitized by Google

Auſternzucht im See von Fuſaro bei Neapel, dem Acheron der Alten, bringt man daher eine etwas abweichende Methode in Anwendung, bei der man ebenfalls von der Beſchaffenheit des Seebodens unabhängig iſt, zugleich aber eine größere Fläche als Anſatzpunkt für die ſchwärmende Brut erzielt. Man ſchlägt dort Reihen von Pfählen ein, welche über die Seeoberfläche hervorragen, verbindet die oberen Ende derſelben durch Stricke, an denen dicke Reiſigbündel herabhängen, um die ſchwärmende Brut aufzunehmen, welche man ſpäter ablöſt und in die Maſtſtälle bringt. Leider ſind die Nachrichten über den Stand dieſer allberühmten und oft genannten Auſternkulturen im Lago di Fuſaro nicht ſehr erfreulich. Die erſten Auſtern wurden 1784 durch Ferdinand IV. von Tarent dorthin verpflanzt; ſie gediehen vortrefflich; von da ab verſah der Fuſaro Neapel mit Auſtern, bis 1834 durch einſtrömende Gaſe ſämmtliche Seebewohner zu Grunde gingen. Man pflanzte neue Auſtern an, aber 1845 und 1848 wiederholte ſich der Vorgang, obwohl das Unheil nicht wieder ſo groß und allgemein wurde. Seit 1860 aber iſt die Zucht immer weniger lohnend, die Sterblichkeit immer größer geworden. Verſchiedene Verſuche, Auſtern wieder anzupflanzen, haben kein günſtiges Reſultat geliefert,

Fig. 58.



Auſtern von verſchiedenem Alter.
A Auſter von 1 Jahr, B von 1/2 Jahr, C von 1/4 Jahr, D von 1—2 Monaten, E von 14 Tagen.

Digitized by Google

und Tozzetti betrachtet nach seinem officiellen Berichte die Kultur als definitiv aufgegeben."

Dasselbe Verfahren, welches man im Lago di Fusaro zur Anwendung brachte, acceptirte im Allgemeinen der französische Naturforscher Coste, als er im Jahre 1855 auf Staatskosten Versuche über Austernzucht in großartigem Maßstabe in der Bai von St. Brieux begann. Er bedeckte den Grund mit Austernschalen, versenkte Faschinen und brachte an den so zubereiteten Ort mit Brut gefüllte Austern, säete auch junge Brut dort aus. Zuerst zeigte sich ein über Erwarten günstiger Erfolg. Schon nach sechs Monaten trug jede Faschine gegen 21,000 junge Austern von circa 5^{cm}. Durchmesser. Leider war der Fortgang nicht so günstig. Die Faschinen waren so tief versenkt, daß sie nicht genügend gereinigt werden konnten, und fingen an zu versanden. Dazu waren sie der Ebbe und Fluth entzogen, und die Folge davon war, daß die dicht gedrängt sitzenden Thiere keine genügende Nahrung erhielten. Günstiger waren die Resultate, welche man in der im Bereiche der Gezeiten liegenden Bai von Arcachon erzielte. Schon im Jahre 1863 beherbergte die dort errichtete Anstalt 16 Millionen Austern, während im Jahre 1869 sich bereits 35 Millionen dort befanden, welche ein Capital von 1,400,000 Francs repräsentiren. Frankreich besitzt jetzt 7000 künstliche Austernparks, von denen namentlich noch die auf der Insel Ré zu erwähnen sind.

Im Jahre 1874 haben die französischen Austernbänke sehr gute Resultate erzielt. Der Ausfall von 99,130 Francs gegen 1873 ist nur ein scheinbarer, da einige Plätze, nämlich die Quartiere Sables d'Olonne, Granville und Teste, dieses Mal geschont wurden. Zu Cancale allein wurden 13,456,000 Stück erbeutet gegen 11,300,000 im Vorjahre. Vorzüglich blüht die Austernzucht in Arcachon. Hier wurden 82,345,233 Stück erzielt (eine Steigerung von 42,002,983 gegen 1873) und für 2,058,630 Francs verkauft. Der Preis für 1000 Stück, der 1873 41 Francs war, ist in Folge dessen auf 25 Francs gesunken; nichtsdestoweniger ist die Austernmast immer noch sehr lohnend. Am 1. Januar 1875 waren in Arcachon 2427 Austernparks, von denen im Laufe des Jahres 1874 nicht weniger als 1177 neu gegründet wurden. Das Quartier d'Auroy liefert direct wenig Austern zum Consum, wohl aber versendet es über 200 Millionen junger Austern jährlich, deren Preis für 1000 in Folge dessen von 8 auf 3½ bis 4 Francs gesunken ist. Dies hat die glückliche Wirkung gehabt, daß in benachbarten Orten neue Austernparks zur Zucht und Mast angelegt sind.

Hört man auch oft noch über die Rentabilität der Austernzucht widersprechende Ansichten, so ist es doch nicht mehr zweifelhaft, daß die angestrebte Richtung bei Berücksichtigung aller Verhältnisse sicher zum Ziele führen wird,

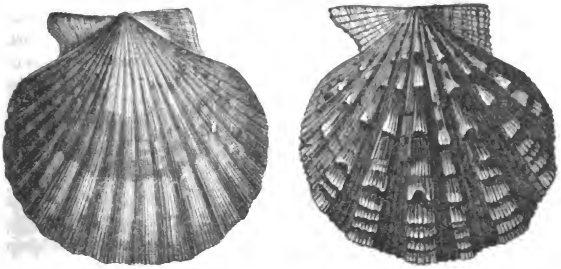
Digitized by Google

wenn man ſich auch nur darauf beſchränkt, die natürlichen Bänke von Schlamm, vegetabiliſchen und animaliſchen Paraſiten zu reinigen und mit Auſtern und anderen Muſchelſchalen zum Anſetzen der jungen Brut zu beſtreuen und den Fang regelt, indem dadurch die Production der Auſter bedeutend vermehrt wird, ſo daß ſie, ſtatt nur Luxusartikel zu ſein, auch ihren Weg in die Küchen der weniger Bemittelten finden wird.

Die Kammmuſchel.

Die Schmetterlinge des Meeres hat man die Kammmuſcheln und namentlich die gemeine Kammmuſchel, Pecten opercularis, *L.*, genannt, ſowohl wegen der lebhaften und verſchiedenen Färbung ihrer breiten, Flügel ähnlichen Schalen, als wegen ihrer geſchickten, ſpringenden und flatternden Bewegung. Die Thiere gewähren im Aquarium einen ſehr hübſchen Anblick. (**Fig. 59.**)

Fig. 59.



Pecten opercularis, *L.* Pecten nodosus, *L.*

Die Schalen ſind kreisrund, meiſt etwas breiter als lang, ungleich geformt; die eine mehr gewölbt, die andere flacher. In der Richtung des geraden Schloßrandes ſtehen eigenthümliche Fortſätze nach vorn und hinten, welche man Ohren nennt; ſie ſind durch ſtarke Depreſſion von der übrigen Schale getrennt, und von ihren Berührungspunkten ſtrahlen Rippen nach den Seitenrändern aus. Die Schalen ſelbſt ſind längs geſtreift mit achtzehn bis zwanzig Strahlen.

Digitized by Google

Wir wollen uns diese Schalen einmal genauer ansehen. Wir unterscheiden an ihnen, wie überhaupt an den Muschelschalen: die beiden Klappen, den Buckel, den Rand, die Bänder, das Schloß und die Eindrücke auf der innern Oberfläche. Der Punkt, wo die beiden Schalen ihre Entstehung beginnen und der bei Pecten an dem Rande liegt, durch welchen sie mit der andern Klappe vereinigt ist, heißt der Buckel oder Wirbel, während der Rand der obere oder Schloßrand genannt wird. Der Buckel zeichnet sich dadurch aus, daß sich um ihn herum immer größere concentrische Reife ansetzen, die bei anderen Muscheln deutlicher hervortreten als bei der Kammmuschel. Wo die beiden Schalen sich am Schloßrande berühren, liegt das Band (ligamentum), welches dazu bestimmt ist, die beiden Klappen zu verbinden, jedoch in der Weise, daß sie sich doch öffnen können. Dieses Band ist in einer gerade unter dem Buckel gelegenen Grube, der Bandgrube befestigt. Das Schloß, welches bei anderen Muscheln aus Zähnchen und Gruben besteht, welche am obern Schloßrande beider Klappen stehend, wechselseitig ineinander greifen und das Verschieben beider Klappen verhindern, ist bei der Kammmuschel abweichend gebildet. An der untern, mehr platten Schale befindet sich zu beiden Seiten der Bandgrube eine spitz auslaufende, langgestreckte Erhöhung, welche in eine Vertiefung der obern Schale eingreift. Zugleich ist der Oberrand des Ohrs an der untern Schale gegen den entsprechenden der obern Schale umgebogen, so daß dadurch der Zweck, die Verschiebung der Schalen zu hindern, vollkommen erfüllt wird. Auf der Innenfläche der Schalen fallen uns namentlich zwei Eindrücke auf, ein größerer, der parallel mit dem Schalensaume verläuft und den ganzen Innentheil der Schale umgrenzt, und ein kleinerer, mehr an der einen Seite des oberen Theiles liegender, der sogenannte Muskeleindruck, welcher für die Bestimmung von Muschelschalen von großer Wichtigkeit ist, indem wir, je nachdem ein oder zwei solcher Muskeleindrücke vorhanden sind, zwei große Abtheilungen, die Einmuskeler, Monomya, und die Zweimuskeler, Dimya, unterscheiden. Die Kammmuschel hat auf jeder Schale nur einen solchen Muskeleindruck, gehört also zu den Einmuskelern. Der Eindruck wird hervorgebracht durch einen Muskel, den sogenannten Schalenschließer, welcher sich quer durch den Körper des Thieres von Schale zu Schale zieht und die Bestimmung hat, durch Zusammenziehung die Schale zu schließen.

Die Farbe der Schalen ist ungemein verschieden. Einige sind rein weiß oder weiß mit einer karmoisinrothen Linie auf dem Rücken eines jeden Strahles, andere sind rosenroth, karmoisinroth oder röthlichblau, andere strohgelb, dunkelgelb, noch andere dunkel purpurfarben oder braun. Zuweilen ist die Schale auch gefleckt; so findet man häufig Exemplare mit schwarzen

Digitized by Google

Flecken auf rothem Grunde. Wenn das Thier seine Schale öffnet, was es oft bis zu beträchtlicher Weite thut, so fällt uns zunächst der Mantel auf, der vollkommen frei ist und dessen Lappen sich in der Mitte berühren. Meist ist er sehr hübsch gefärbt, oft schwarz gefleckt oder gewölkt auf schön grünem Grunde, oder grün gewölkt auf fleischrothem Grunde; zuweilen erscheint auch der Grund sammtschwarz mit blaßgelben Wolken. Eine Beziehung zwischen dieser Farbe und der der Schale scheint nicht stattzufinden. Die Ränder des Mantels sind verdickt und mit mehreren Reihen dicker, fleischiger Tentakeln besetzt, an deren Grunde, namentlich in der Nähe des Schlosses, und am convexen Mantellappen weniger zahlreich als am flachen, Reihen von Perlen stehen, welche, wie Gosse sagt, aus den glänzendsten und kostbarsten Edelsteinen geschnitten zu sein scheinen. Selbst das unbewaffnete Auge, fährt er fort, ist geblendet durch den strahlenden Glanz; beobachtet man sie jedoch mit einer Linse, so erscheinen sie wie Rubine in Sapphire gefaßt und entsenden ein Licht von unvergleichlichem Farbenglanze. Diese Perlen sind die Augen der Kammmuscheln, welche, da der Kopf fehlt, diese ungewöhnliche Lage erhalten haben. An jedem Mantellappen befinden sich vierzig Augen, so daß Poli, welcher diese Gebilde zuerst als Augen erkannte, das Thier mit dem Wächter der Juno, dem hundertäugigen Argus, verglich. (**Fig. 59ª.**) Die Augen sind gestielt, und der Stiel wird von einer Pigmenthaut eingehüllt, welche auch die Augen umfaßt, in der Nähe des Augenpoles aber niedriger wird und sein Pigment verliert, so daß dadurch eine Art Pupille gebildet wird, indem das Auge durch dies Pigment so geschützt wird, daß das Licht nur von einer Richtung her einfallen kann. Das länglich runde Auge bekommt zwei Nervenstränge und besteht aus einem hintern, aus fünf Schichten zusammengesetzten Theile und einem vordern Linsenkörper. So erreicht das Auge trotz seiner wunderbaren Lage einen ziemlich hohen Grad der Vollkommenheit und kann recht wohl dazu dienen, die in nächster Nähe befindlichen Gegenstände der Muschel zur Anschauung zu bringen, denn zum Sehen in die Ferne ist es jedenfalls nicht tauglich.

Fig. 59ª.

Auge der Kammmuschel.

Unter dem Mantel liegen die Kiemen, welche jederseits aus zwei den Körper umhüllenden Blättchen bestehen, die sich aber dadurch auszeichnen, daß die einzelnen Lamellen nicht mit einander verbunden eine zusammenhängende Masse bilden, sondern frei im Wasser flottiren. Am Munde befinden sich zwei bogenartige Lappen, die sich jederseits nach hinten zu zwei langen weißen Tentakeln verlängern. Beim Verdauungskanal ist namentlich der sonderbare Umstand zu bemerken, daß der Darm mitten durchs Herz hindurch-

Digitized by Google

geht. Das Herz besteht aus einem von einem Herzbeutel umschlossenen Herzen mit zwei Vorkammern, welches durch Arterien das Blut austreibt und durch Venen, welche mit diesen durch Capillargefäße in Verbindung stehen, wieder erhält, so daß der Blutkreislauf fast dieselbe Vollständigkeit wie bei den höheren Thieren erreicht. Außer diesen Theilen finden wir in der Körperhöhle noch am Darm die Leber und die Geschlechtsorgane.

Wenn uns ältere Schriftsteller erzählen, daß die Kammmuschel durch sehr rasches Zuklappen der Schalen von ihrem Lager in der Tiefe aufsteigen und auf der Oberfläche schiffen könne, indem sie dabei die eine Klappe aufrichtet und mit der vertieften innern Fläche gegen den Wind wendet, während die andere unter Wasser bleibe und den Dienst des Kiels übernehme und den Schiffer vor dem Umstürzen schütze, so ist wenigstens nicht Alles davon erfunden, indem die Thiere, wie auch bereits oben erwähnt, allerdings im Stande sind, sich durch rasches Oeffnen und Schließen der Klappen mit großer Schnelligkeit zu bewegen. Sie können sich auf diese Weise nicht nur vom Grunde des Meeres oder vom Lande, auf das sie zufällig gerathen, emporschnellen, sondern durchschneiden das Wasser auch in zickzackartigem, pfeilschnellem Fluge nach allen Richtungen. So schreibt D. Landsborough: „An einem sonnigen Septembertage glaubten wir, in einem Seewasser-Tümpel, welchen die Ebbe am Strande von Stevenston in Ayrshire zurückgelassen, etwas schuppige Brut spielen zu sehen, fanden aber bei genauer Betrachtung, daß es die Jugend von Pecten opercularis war, welche ganz munter im Wasser umherhüpfte. Ihre Bewegung war reißend schnell und zickzackartig, sehr ähnlich der der Enten, welche auf einem Teiche während eines Sonnenblicks vor dem Regen spielend sich vergnügen. Ein Sprung entführte sie mehrere Ellen weit und mit einem zweiten war sie plötzlich wieder nach einer andern Richtung auf und davon." Die Art und Weise, wie das Thier seine Sprünge ausführt, lehrt uns eine Beobachtung im Aquarium. Wenn eine Kammmuschel sich vom Boden des Bassins emporschnellen will, so bemerken wir, daß sie ihre Schalen so weit als möglich öffnet, ohne jedoch die Ränder der Mantellappen von einander zu bewegen; diese bleiben vielmehr fest an einander geheftet und bilden dadurch eine Mantelkammer, in welche das Thier so viel Wasser wie möglich aufnimmt. Wir sehen darauf die Mantelränder sich plötzlich nach Innen zusammenziehen, wodurch die Mantelkammer verkleinert, das Wasser jedoch an einer Stelle ausgespritzt wird. Durch den Rückstoß fliegt das Thier alsdann nach der entgegengesetzten Richtung. Das Emporschnellen auf dem Lande soll, wie man annimmt, durch den Rückschlag der heftig zugeklappten Schalen bewirkt werden.

Wenn die Kammmuschel einerseits als Köder, z. B. beim Kabeljaufang, dient, so ist doch andererseits ihr Gebrauch als Nahrungsmittel von größerer

Digitized by Google

Wichtigkeit. Sie liefert ein nahrhaftes Gericht und soll an Wohlgeschmack die Auster noch übertreffen.

„Man macht", sagt Schleiden, „nicht viel Umstände mit ihr, bricht die flache Schale ab und röstet das Thier im eigenen Fette, in seinem eigenen Hause; daher sind die Schalen auch so häufig zu bekommen, daß wir sie als Tellerchen für unser Ragout fin en coquille benutzen können."

In England und Schottland werden die Kammmuscheln sehr viel gegessen. In der Weymouth-Bai, wo die Fischerei sehr eifrig betrieben wird, erhält man wohl zwanzig Scheffel auf einmal; doch ist dies selten. Der durchschnittliche Ertrag ist fünf Scheffel die Woche, welche zum Preise von zwei Pence für 100 Stück verkauft werden; 700 Stück gehen auf den Scheffel.

Die Kammmuschel besitzt eine gewaltige Lebenszähigkeit. Ein englischer Naturforscher erzählt, daß ein Fischer eine Quantität Kammmuscheln in einen Beutel gesteckt, in eine Schieblade gelegt und dort vergessen hatte. Nach Verlauf mehrerer Tage fand er die Muscheln noch am Leben.

Zwei andere Arten der Kammmuschel haben dadurch eine gewisse Berühmtheit erlangt, daß sie als Kennzeichen der Pilger galten. Am Strande von Ascalon und Joppe sammelten die Pilger die Schalen von Pecten maximus, *L.*, und näheten sie auf ihre Pilgermäntel, weshalb diese Art auch Pilgermuschel, Pélérine, genannt wurde. Die Pilger nach St. Jacob von Compostella in Spanien brachten von dort eine andere Kammmuschel mit; die deshalb den Namen die Jacobsmuschel, Pecten Jacobaeus, *L.*, erhielt.

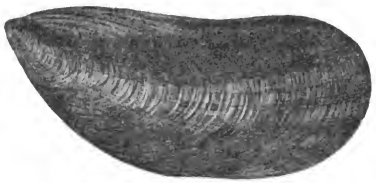
Die Miesmuschel.

Während die Auster gegenwärtig noch immer nur eine Leckerei für den Tisch der Wohlhabenden ist, bietet die ihr an Geschmack weit nachstehende Miesmuschel, Mytilus edulis, *L.*, den minder Wohlhabenden reichliche und, was ihre Schmackhaftigkeit anlangt, doch immer empfehlenswerthe Mahlzeiten und übertrifft sie daher in praktischer Bedeutung. Die dünnwandigen, glatten Schalen des Thieres, welche sich vortheilhaft von den runzeligen, schmutzigen Austernschalen unterscheiden, sind gleich und von schief-länglich-eiförmiger Gestalt. (**Fig. 60.**) Das am spitzen Ende liegende Schloß zeigt vier kleine Zähnchen. Die Färbung ist glänzend tiefbraun, violettblau oder auf hellerem Grunde violett gestreift. Ihre Größe beträgt bei erwachsenen Thieren 8^{cm}. Wie

Digitized by Google

die Austern leben auch die Miesmuscheln gesellig, indem sie sich an Steine und Pfähle anheften und oft in unzähliger Menge den Boden überziehen. Aber sie sind nicht wie die Austern mit der Schale angewachsen, sondern heften sich mit dem sogenannten Bart oder Byssus fest, wodurch es für sie möglich wird, ihren Ort zu wechseln. Der Byssus besteht aus einem Büschel horniger, elastischer Fäden von der Dicke eines Haares, welche das Thier mit Hülfe seines Fußes spinnt.

Fig. 60.



Die Miesmuschel (Mytilus edulis, *L.*).

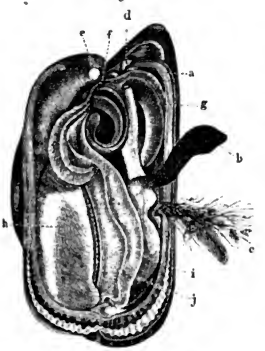
Da die Alten unter Byssus eine Art von Gewebe verstanden, so könnte man auf den Gedanken kommen, daß dieses Gewebe aus dem Byssus der Miesmuschel gefertigt wäre. Dieses ist nun allerdings ein Irrthum, denn das bei den Alten Byssus genannte Gewebe bestand aus den Fasern verschiedener Pflanzen; dennoch aber ist auch der Byssus der Muscheln schon lange Zeit zu Gewebe verarbeitet; namentlich war es der Byssus einer andern Muschelart, der Pinna, welche durch die Länge und Feinheit, wie durch die schöne, kastanienbraune Farbe die Aufmerksamkeit auf sich zog und zu Versuchen ermunterte, die einen guten Erfolg hatten. Da diese Gewebe einige Aehnlichkeit mit dem Byssusgewebe aus Pflanzenfasern hatten, so erhielten sie denselben Namen. Aristoteles und Plinius kennen diese Byssusgewebe nicht. Sie werden zuerst im zweiten Jahrhundert nach Chr. von Tertullian erwähnt, welcher von Kleidern schreibt, die aus von Muscheln erzeugter Wolle verfertigt waren. Basilius, welcher im vierten Jahrhundert Erzbischof von Cäsarea war, erwähnt in seinen Predigten, daß die Steckmuschel Wolle erzeuge, die noch kein Färber habe nachahmen können. Aus dem sechsten Jahrhundert schreibt Procopius von einem Chlamys, der aus Wolle gefertigt war, aber nicht von Wolle, die von den Schafen kommt, sondern die aus dem Meere gewonnen wird, von einem Thiere, welches Pinna heißt und Wolle erzeugt, und Phile erzählt, daß die Pinna ein bewunderungswürdiges Büschel Haare erzeuge auf ähnliche Weise, wie die Spinne ihre Fäden verfertige, und deren glänzende und zarte Feinheit in die gelben Locken der Jungfrau gebunden lustige Freier anziehe. In Italien, namentlich in Tarent, Neapel und auf Malta, wird der Muschel-Byssus unter dem Namen Muschelseide oder

Digitized by Google

Pinnamarina-Seide zu Handschuhen, Geldbeutel und dergleichen verarbeitet, ohne daß dieser Erwerbszweig jedoch große Bedeutung hätte, zumal diese Gewebe sehr leicht von den Motten zerfressen werden. Die seidenen Handschuhe, mit welchen zu Neujahr der König von Neapel seine Leute beglückte, waren ebenfalls aus Muschelseide gearbeitet. Die ersten genaueren Untersuchungen über den Byssus und speziell über den Byssus von Mytilus edulis erschienen im siebenzehnten Jahrhundert von Anton von Heide und bald darauf von Réaumur.

Dasjenige Organ, welches zum Spinnen der Byssusfäden dient, ist der Fuß oder Spinner, ein fingerförmiger Muskel von geringer Größe, dessen Gestalt und Ausbildung uns schon belehrt, daß er seinen Namen Fuß mit Unrecht trägt und nicht zur Fortbewegung benutzt wird. (**Fig. 61**, b.) Auf seiner Mittellinie bemerken wir einen erhabenen Kiel, welcher sich in vier Muskelbänder auflöst, die sich dicht bei den Schließmuskeln der Schale (**Fig. 61**, d und e) ansetzen und die Bestimmung haben, den Fuß in die Schalen zurückzuziehen. Am Grunde des Fußes, da wo diese vier Muskelbündel sich abzweigen, liegt eine Höhlung, die Byssusdrüse, deren Eingang eng und von Ringfasern umfaßt ist, von welcher eine Längsfurche auf der Mitte der Unterseite des Fußes hinläuft und vorn an der Spitze desselben in eine Querfurche endigt. Oeffnen wir diese Querspalte, so finden wir darin eine halbmondförmige Platte, auf deren concaver, nach dem Ende des Fußes zu gerichteter Fläche sieben Oeffnungen stehen. Dicht unter der Wurzel des Muskels befindet sich ein Nervenknoten, dessen Zweige denselben durchsetzen und die Bewegung der Spinnenthätigkeit regeln. Will das Thier spinnen, so beugt es den Fuß, so daß die oben erwähnte Platte auf die Oeffnung der Byssusdrüse zu liegen kommt und durch den Druck das Secret derselben austritt und mit der Scheibe in Berührung kommt. Dehnt der Fuß sich wieder aus, so wird der Klebstoff zu einem Faden ausgesponnen, der straff gespannt sich in die Furche des Fußes legt und dadurch seine bestimmte Gestalt erhält; schließlich wird das vordere, an dem

Fig. 61.



Die Miesmuschel (geöffnet).

Scheibchen befestigte Ende des noch weichen Fadens von diesem an irgend einen Körper zur Befestigung angedrückt, wobei er durch Anpressung der Scheibe in ein Plättchen ausgebreitet wird. Auf diese Weise werden eine Menge solcher Fäden gesponnen und festgeklebt, welche in ihrer Gesammtheit den Byssus oder den Bart bilden. An Substanz steht der Byssus der Hornsubstanz nahe und enthält außerdem 0,16 Kohle, wovon die Hälfte Jod, Brom, Natron, Magnesium, Kiesel- und Thonerde, Phosphorsäure, Mangan und Eisenoxyd ist.

Versuchen wir, die Muscheln von ihrer Unterlage abzureißen, so finden wir, daß der Byssus sie mit bedeutender Zähigkeit festhält. Da die Miesmuschel eine Bewohnerin der Uferzone zwischen der höchsten Fluth und der niedrigsten Ebbe ist, so ist dies auch nöthig, damit sie der starken Strömung und Brandung trotzen kann. Ein Beispiel, wie der Mensch diese Fähigkeit der Muschel praktisch verwerthet hat, erzählt uns, nach Brown, Drummond in „Letters to a young Naturalist“: „Bei der Stadt Bidefort in Devonshire geht eine 24 Bogen lange Brücke über den Towridge-Fluß bei seiner Einmündung in den Taw. An dieser Brücke ist die Strömung der Gezeiten so reißend, daß kein Mörtel daran dauert. Die Gemeinde unterhält daher Boote, um Miesmuscheln herbeizuholen und läßt aus der Hand die Fugen zwischen den Bausteinen damit ausfüllen. Die Muschel sichert sich alsbald dagegen, von den Gezeiten fortgetrieben zu werden, indem sie sich durch starke Fäden an das Steinwerk anheftet, und eine Verordnung erklärt es für ein Verbrechen, welches Landesverweisung nach sich führen kann, wenn Jemand anders als im Beisein und mit Zustimmung der Gemeinde-Bevollmächtigten diese Muscheln abnimmt.“

Trotz dieser Zähigkeit, mit welcher die Miesmuschel am Felsen hängt, ist sie aber dennoch im Stande, ihren Ort zu wechseln. Will eine Miesmuschel aus irgend einem Grunde ihren Ort verändern, so spinnt sie einen Faden und befestigt denselben möglichst weit nach der Richtung, nach welcher sie sich bewegen will; dann schiebt sie den Fuß zwischen die übrigen Fäden und reißt dieselben mit plötzlichem Rucke los, so daß sie alsdann nur an dem neu gesponnenen Faden hängt. Sie spinnt darauf immer neue Fäden und befestigt sie nach der eingeschlagenen Richtung, indem sie die alten immer wieder löst, bis sie den ihr zusagenden Platz erreicht hat.

Das Thier selbst hat eine verlängert eiförmige Gestalt. Die Lappen des Mantels (**Fig. 61**, a) sind an ihrem Rande in zwei Blätter getheilt, von denen das innere sehr klein ist und eine Franse von kleinen cylindrischen und beweglichen Fäden trägt, während das andere nahe am Rande mit der Schale verschmolzen ist. Hinten bildet der Mantel eine besondere Oeffnung

Digitized by Google

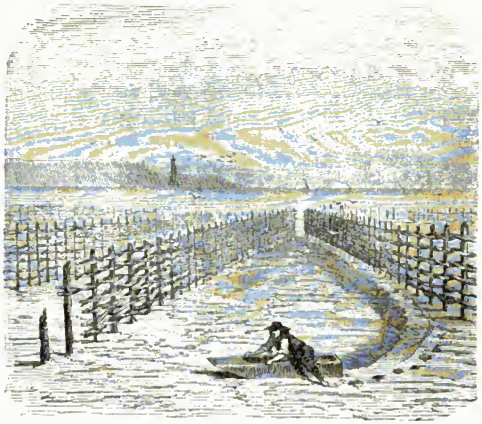
für den After und unter derselben eine am Rande gefranste Athemröhre. Unter dem Mantel liegen die beiden Kiemenblätter (j das äußere; i das innere). Die Mundöffnung (f) ist von zwei länglichen, schmalen Lippentastern (g) eingeschlossen und zeigt wie die meisten Muscheln keine Vorrichtung zum Ergreifen der Beute, als daß die sie umgebenden Wimpern zahllose mikroskopische Geschöpfe, welche ihnen als Nahrung dienen, mit dem Wasser in die Mundöffnung hineinwirbeln. Die Mundöffnung führt, da der Kopf fehlt, direct in den Magen, welcher aus einer dünnen, milchweißen Membran besteht, die Längsfalten zeigt. Die große Leber ist granulös und besteht aus Körnern von mehr oder weniger dunklerem Grün, eingebettet in den Maschen eines weißen Gewebes. Sie bildet eine wenig dicke Masse, welche den Magen umgiebt. Der Darm wendet sich zunächst nach der Mittellinie des Rückens, legt sich dann an die obere Seite des Herzens an, wendet sich zurück und endigt mit einem kleinen Anhange in die Höhle des Mantels, dicht beim Schloß.

Die Thiere besitzen eine bedeutende Lebenszähigkeit und können ziemlich starke Verletzungen ohne Schaden ertragen. Man hat beobachtet, daß sich sogar der abgeschnittene Fuß wieder erneuerte. Die Miesmuschel findet sich an allen europäischen Küsten, namentlich an den Küsten Deutschlands, Englands, Hollands, in den Lagunen Venedigs, sogar im Süßwasser der Wolga. Da die Miesmuschel nicht in das Binnenland versendet wird, so hat der Binnenländer gar keinen Begriff davon, welche ungeheuere Mengen dieser Thiere an der Küste gesammelt und als Volksnahrungsmittel verbraucht werden. Daher ist man auch schon früher auf den Gedanken gekommen, dieselben zu cultiviren, um möglichst große Erndten zu erzielen. Die Geschichte der Miesmuschelzucht beginnt mit dem Jahre 1236. In diesem Jahre scheiterte ein irisches mit Schafen beladenes Fahrzeug in der Bucht von Aiguillon bei La Rochelle, und nur dem Kapitän Walton gelang es, sich an die damals noch öde Küste zu retten, an der nur wenige Fischer kümmerlich ihr Leben fristeten. Da er sein Hab und Gut verloren hatte, versuchte er sich seinen Lebensunterhalt durch den Fang von Seevögeln zu verschaffen, die in großer Menge an dieser Küste lebten. Da er beobachtete, daß die Seevögel des Nachts hart an der Oberfläche des Wassers raschen Fluges dahinfliegen, so verfertigte er größere Netze, um dieselben an eingerammte Pfähle über der Wasserfläche aufzuspannen. Nun wird aber die Bucht von Aiguillon zur Zeit der Ebbe gänzlich von Wasser entblößt und erscheint alsdann als große Schlammfläche, die natürlich schwierig zu passiren ist. Um nun seine Netze über diese halbflüssige Fläche ausspannen zu können, erfand Walton ein besonderes Fahrzeug, welches noch bis jetzt unter dem Namen Acon in dieser Gegend benutzt

Digitized by Google

wird. (**Fig. 62.**) Es ſind flache, lange hölzerne Kaſten von $1\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe, in denen der Fahrende mit dem rechten Beine kniet, während er mit den beiden Händen die Ränder erfaßt und das linke Bein, welches mit einem tüchtigen Stiefel verſehen iſt, als Ruder gebraucht. Bei ſeinen Fahrten nach

Fig. 62.



Ein Aran zum Sammeln der Miesmuſchel.

den aufgeſtellten Netzen bemerkte Walton, daß ſich an die Pfähle, die er eingerammt hatte, eine große Menge Miesmuſchelbrut angeſetzt hatte, und da ihm dieſe Muſcheln bei ſeiner einförmigen Nahrungsweiſe eine angenehme Abwechſelung boten, ſo kam er auf den Gedanken, den Thieren mehr Gelegenheit zu bieten, ſich anzuſetzen, zumal er fand, daß diejenigen Muſcheln, welche dem friſchen Seewaſſer ausgeſetzt waren, beſſer ſchmeckten als die im Schlamme geſammelten. Er ſchlug daher Reihen von langen Pfählen derart in den Schlamm, daß ſie noch 1 Meter aus demſelben hervorſtanden und der Abſtand zwiſchen je zwei Pfählen ebenfalls ungefähr 1 Meter betrug, und je zwei benachbarte Reihen nach der Küſte zu weiter von einander entfernt waren, nach dem Meere zu dagegen zuſammenliefen. Jede Reihe wurde noch mit Zweigen verflochten, ſo daß ſie Wände von 200 Fuß Länge bildeten.

Außerdem schlug Walton noch eine Menge gruppenweise stehende, nicht durch Flechtwerk verbundene Pfähle so tief ein, daß sie nicht von der Ebbe entblößt wurden.

Das Verfahren der Züchtung ist nun folgendes: In den Monaten Februar und März verlassen die jungen Miesmuscheln die Eier und schwärmen umher. Die Flechtwerkwände brechen dadurch, daß sie nach dem Meere hin zusammenlaufen, die Strömung zur Ebbezeit und verhindern so das Wegschwemmen der Muschelbrut, welche sich, da sie nur ungern auf dem Boden liegt, an die tiefer stehenden einzelnen Pfähle, die sogenannten „Sammelpfähle", ansetzt. Im Monate Juni haben die jungen Thiere die Größe einer Bohne erreicht und werden von den Sammelpfählen losgelöst, in alte Netze gethan und mit diesen an die untere Etage der Flechtwerkwand (Bouchot) versetzt, welche nur zur Zeit der tiefsten Ebbe bloßgelegt wird; denn die jungen Thiere können die Luft noch nicht vertragen. Zunächst werden die Muscheln noch durch die Netze an der Wand festgehalten, bald aber heften sie sich mit ihrem Byssus fest, noch ehe die Netze verfault sind. Wenn die Thiere größer geworden sind, so daß sie die Berührung mit der Luft vertragen können, werden sie wieder abgenommen und eine Etage höher gebracht. Haben sie die zum Verkaufe erforderliche Größe erreicht, so kommen sie in die oberste Etage, wo sie bei jeder Ebbe bequem abgenommen werden können. Sobald eine Etage leer geworden ist, wird sie natürlich wieder durch frischen Nachwuchs gefüllt, und so finden wir mit Ausnahme der Laichmonate, Februar und März, immer erwachsene, zum Gebrauch geeignete Miesmuscheln an den Wänden.

Im Jahre 1834 befanden sich in der Bucht von Aiguillon 340 Bouchots, welche 124,000 Francs reinen Gewinn lieferten. Jetzt ist die Zahl auf über 500 gewachsen, und berechnet man den gesammten Ertrag auf über eine Million Francs. Nach Jäger's Angabe liefert ein wohlbesetzter Bouchot auf ein Meter Länge 300 Pfund Muscheln im Werthe von 5 Francs. Es liefert also ein einziger Bouchot je nach seiner Länge einen Ertrag von 2—2½ Tausend Francs im Jahre. Etwa 140 Pferde und 90 Karren vermitteln den Transport nach den verschiedenen Plätzen und machen etwa 33,000 Fuhren im Jahre. Außerdem sind noch etwa 40—50 Barken von Bordeaux, den Inseln Ré und Oléron u. s. w. in Thätigkeit, die zusammen etwa 750 Fahrten per Jahr machen, um diejenigen Orte mit Miesmuscheln zu versehen, die sie auf dem Landwege nicht beziehen können.

Auch in der Kieler Bucht wird eine bedeutende Miesmuschelzucht getrieben. Meyer und Möbius beschreiben dieselbe in ihrer Fauna der Kieler Bucht folgendermaßen: „Auf der Oberfläche der Hafenpfähle und Bretter, der

Digitized by Google

Badeschiffe, Boote und Landungsbrücken siedeln sich, soweit sie unter Wasser stehen, Miesmuscheln an, deren junge Brut oft wie ein dichter Rasen darauf wuchert. Ihre künstlichen Wohnplätze sind die Muschelpfähle, die Bäume, welche die Fischer bei Ellerbeck, einem alten, malerischen Fischerdorfe, das Kiel gegenüberliegt, auf den zu ihren Häusern gehörenden Plätzen unter Wasser pflanzen. Zu solchen Muschelbäumen werden vorzugsweise Ellern benutzt, weil sie billiger als Eichen und Buchen sind, die jedoch auch dazu dienen. Diesen Bäumen nimmt der Fischer die dünnsten Zweige, schneidet die Jahreszahl in den Stamm, spitzt sie unten zu und setzt sie mit Hülfe eines Taues und einer Gabel in die Region des lebenden oder todten Seegrases auf zwei oder drei Faden Tiefe fest in den Grund. Das „Setzen" der Muschelbäume geschieht zu jeder Jahreszeit, „gezogen" aber werden sie nur im Winter, am häufigsten auf dem Eis, da dann die Muscheln am besten schmecken und ungefährlich sind. Die Muschelbäume ziehen sich an beiden Seiten der Bucht, dem Düsternbrooker und Ellernbecker Ufer entlang, gleichsam wie unterseeische Gärten, die man nur bei ruhiger See unter dem klaren Wasser sehen kann. Treiben anhaltende Westwinde viel Wasser aus der Bucht hinaus, so ragt wohl hie und da die höchste Spitze eines Baumes über den niedrigen Wasserspiegel heraus. Sonst bleiben sie immer bedeckt und unsichtbar. Wir haben oft Muschelpfähle ziehen lassen, um die Bewohner derselben zu sammeln und uns dabei an den Hantirungen und Bemerkungen der Ellerbecker Fischer ergötzt. Sie haben Kähne von uralter Form mit flachem Boden und steilen Seitenwänden und rudern dieselben mit spatenförmigen Schaufeln. Den Stand ihrer Muschelpfähle wissen sie durch Merkzeichen am Lande, die sie aus der Ferne fixiren, aufzufinden. Und wenn sie über einem Baum angekommen sind, so treiben sie eine Stange in den Grund, um den Kahn daran festzubinden; dann schlingen sie ein Tau um einen Haken, führen dieses unter Wasser um den Stamm des Muschelbaumes herum und winden denselben damit in die Höhe. Sobald er erst aus dem Grunde gezogen ist, hebt er sich viel leichter, erscheint dann bald an der Oberfläche und wird so weit über das Wasser gehoben, daß die Muscheln von den Zweigen gepflückt werden können. Gewöhnlich sind diese recht besetzt. In Büscheln und Klumpen hängen daran große Muscheln, die ihre Byssusfäden entweder am Holze oder an den Schalen ihrer Nachbarn festgesponnen haben, und zwischen ihnen und auf ihren Schalen wimmelt es von verschiedenen Thieren."

„In der Kieler Bucht werden jährlich gegen tausend Muschelpfähle gesetzt und ebensoviel gezogen, nachdem sie drei bis fünf Jahre gestanden haben; denn so viel Zeit braucht die Miesmuschel, um sich zu einer beliebten Speise

Digitized by Google

auszubilden. Auf dem Kieler Markte kommen im Jahre ungefähr 800 Tonnen Muscheln zum Verkauf, wovon jede durchschnittlich 4200 Stück enthält. Also werden zusammen in einem Winter 3,360,000 Stück geerntet. Es giebt gute und schlechte Jahrgänge und zwar nicht nur in Rücksicht auf die Menge, sondern auch die Qualität der Muscheln."

In Tarent, dessen 30,000 Einwohner zu zwei Drittel von dem Meere und seinen Producten leben, spielt die Miesmuschelzucht eine Hauptrolle, und man findet die Cozze di Taranto, wie die Miesmuschel dort genannt wird, auf allen Märkten Süditaliens. Die Einrichtung der Zuchtplätze ist etwas abweichend, namentlich aus dem Grunde, um das theure und nur kurze Zeit ausdauernde Holz zu sparen. Man schlägt Reihen von Pfählen, deren Entfernung von einander je 18 bis 20 Fuß beträgt, in den Meeresgrund ein. Je zwei Pfähle der einen Reihe werden mit je zwei Pfählen der andern Reihe durch laterale und diagonale Taue verbunden. An diesen Tauen sind allenthalben senkrecht bis fast auf den Boden hinabreichende Tanstückchen befestigt, sogenannte Pergolari, von denen sich in dem Raum zwischen je vier Pfählen 41 befinden.

Außerdem werden noch einzelne Pfähle eingeschlagen, welche der jungen Brut zum Ansatzpunkt dienen sollen. Im Juni werden diese Sammelpfähle herausgezogen; die größeren Muscheln werden dadurch an die Taue befestigt, daß man das Tau ein wenig aufklemmt und die Muscheln zwischen die Fäden steckt, die kleine Brut wird ins Meer geworfen, um sich selbst einen Anheftungsplatz zu suchen. Die Pergoli haben gewöhnlich nach achtzehn Monaten ihre volle Größe erreicht und wiegen alsdann gegen dreißig Kilogramm. Eine Anpflanzung von 250 Pfählen liefert unter günstigen Verhältnissen 173,520 Kilogramm Muscheln, so daß der Reinertrag auf ungefähr 2200 Francs angegeben wird. Man bringt die Miesmuscheln frisch und eingemacht zu Markte. Letztere werden in kleinen Holzgefäßen, ähnlich denen, die früher auf dem Harze zur Verpackung des Kienrußes dienten, versandt.

An der Küste des Manche-Departements ist das Recht, die Miesmuscheln mit eisernen Haken von den unterseeischen Felswänden zu lösen, um 2000 bis 2500 Francs jährlich verpachtet. Meist wird die Miesmuschel roh gegessen. Jedenfalls nicht unschmackhaft, wird sie von einigen sogar als sehr wohlschmeckend geschildert, ist aber schwer verdaulich und erfordert einen guten Magen. Zu Suppe zerkocht, soll sie jedoch leichter zu verdauen sein. In Weinessig eingemacht und mit Provenceröl übergossen, hält sie sich lange Zeit in verlötheten Blechbüchsen und soll in dieser Form ein besseres Reizmittel bieten als die Pickles, weshalb sie sich in dieser Form auch schon Eingang bei den Delicatessenhandlungen verschafft haben.

Digitized by Google

Jedoch hat zuweilen, wenn auch nur selten, der Genuß der Miesmuschel sehr unangenehme, ja sogar lebensgefährliche Folgen nach sich gezogen. Johnston hat einige solcher Fälle gesammelt. Ammons und Valentinus erzählen von einem Manne, der so plötzlich nach dem Genusse derselben starb, daß seine Frau in Verdacht kam, ihn vergiftet zu haben. Einige von Kapitän Vancouver's Leuten aßen geröstete Miesmuscheln und erkrankten bald darauf so heftig, daß einer von ihnen starb. Von den Miesmuscheln bei Vandiemensland berichtet Freycinet, daß sie oft eine kleine Krabbe oder graue Perlchen einschließen, und solche müsse man zu genießen sich enthalten, weil sie nicht selten starke Kolik verursachten. Im Monat Juni 1827 wurden viele arme Leute in Leith durch den Genuß solcher Muschelthiere vergiftet, die sie aus den Werften erhalten hatten. Der ganze Ort, sagt Dr. Combe, war in Aufregung, und die Behörde erließ sehr angemessen eine Warnung gegen den Genuß dieser Thiere. Es wurde von vielen Todten gesprochen, und Hunderte sollten erkrankt sein. Glücklicherweise war es in Wirklichkeit nicht so schlimm, und wir konnten uns nur von zwei Todesfällen versichern. Ein Arzt in Brüssel, Durondeau, welcher mehrfach Gelegenheit hatte, die durch Genuß von Miesmuscheln veranlaßten Gesundheitsstörungen zu beobachten, giebt uns folgende Beschreibung: „Die Zeichen, welche die schädliche Wirkung der Miesmuschel bekunden, bestehen in einem Uebelbefinden oder in einer allgemeinen Erstarrung, welche drei bis vier Stunden nach dem Genusse eintritt. Später folgt Zusammenziehung der Kehle, Geschwollensein des Kopfes und namentlich der Augen, unlöschbarer Durst, Uebelkeit und oft Erbrechen. Tritt kein Erbrechen ein, so daß nicht wenigstens ein Theil der genossenen Miesmuscheln ausgeworfen wird, so nimmt die Zusammenziehung der Kehle, sowie das Anschwellen der verschiedenen Theile des Kopfes immer mehr zu. Die Farbe dieser Theile wird dunkelroth und erstreckt sich immer weiter vom Gesichte auf den Hals, die Brust, den Bauch und schließlich über die ganze Oberfläche des Körpers. Die Haut, obgleich schon stark geröthet, ist mit noch intensiveren rothen Flecken bedeckt. Dieser Hautausschlag ist das charakteristische Symptom der Krankheit. Wenn sie diesen Grad erlangt hat, tritt regelmäßig Delirium ein, sowie ein unausstehliches Jucken und oft starke Schwerathmigkeit und Starrheit, wie bei der Starrsucht. Krämpfe und Erstickungsanfälle verschlimmern den Zustand und führen zuweilen den Tod herbei. Die Symptome sind schrecklich, jedoch wenn die nöthige Sorge zu rechter Zeit angewandt wird, glücklicherweise nicht von langer Dauer. Schon nach fünf bis sechs Stunden verschwinden sie mit Ausnahme der Starrheit, welche zuweilen mehrere Tage dauert." Als Heilmittel empfiehlt unser Gewährsmann zunächst ein Brechmittel, dann Essig

Digitized by Google

mit Wasser zu trinken und vier bis fünf Tropfen Aether auf ein Stückchen Zucker zu nehmen.

Die Ursache dieser giftigen Wirkung der Miesmuschel ist bis jetzt leider nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Einige Forscher schreiben sie der Anwesenheit von Schmarotzerwürmern, von Seesternlaich oder von mikroskopischen Medusen zu; andere glauben, daß die Thiere selbst giftige Nahrung genossen haben, vielleicht von Kupfererzen, oder selbst krank gewesen sind.

Die Seeperlmuschel.

Schon seit den ältesten Zeiten finden wir beim weiblichen Geschlechte die Sucht, die natürliche Schönheit durch äußern Schmuck zu erhöhen. Die Frau und Jungfrau wollte dem Manne ihrer Wahl gefallen, sie wollte seine Augen auf sich ziehen und ihre Schwestern verdunkeln; denn wie noch heute, so galt bei den auf niedrigerer Kulturstufe stehenden Völkern des Alterthums in noch höherem Grade der äußere Schein gar oft mehr als der innere wahre Werth. Bei dem Suchen nach Schmuckgegenständen bot sich die echte Perle von selbst dar, und ihr Gebrauch ist so alt, daß wir nur Sagen über die Entdeckung der Perlen besitzen. So erzählt eine alte indische Sage, daß Krischna, einer der höchsten Götter, die Perlen im Ocean fand und sie nach Indien brachte, seine Tochter Pandaia damit zu schmücken. So finden wir, daß schon in den ältesten Zeiten, von denen wir Kenntniß haben, sowohl bei den civilisirten als bei den rohen Naturvölkern, die Perlen wegen ihrer eigenthümlichen Schönheit und ihres milden Glanzes als Schmuck in Gebrauch waren und einen bedeutenden Handelsartikel bildeten. Zeigt uns doch schon der indische Name der Perle, das Sanskritwort mangara, welches nach Lassen von mangu, zierlich, geschmückt, abzuleiten ist, daß man schon damals den Gebrauch und Werth der Perlen kannte. Aus späteren Zeiten werden uns die vornehmen indischen Frauen geschildert, angethan mit Purpurgewändern, welche mit Perlen besetzt waren, und wie die armen bei festlichen Gelegenheiten ihr Haar mit Blumen durchflochten, so glänzten in den herabwallenden Flechten der reichen kostbare Perlen.

In China sollen, wie der englische Consul Hague in Ningpo mittheilt, schon 2200 Jahre v. Chr. Perlen als Tribut und Steuern dargebracht sein. Jedenfalls erwähnt das älteste chinesische Wörterbuch, welches über 1000 Jahre

Digitized by Google

vor Chr. zusammengestellt ist, der Perlen als werthvoller Erzeugnisse, die als Schmuck und als Amulette gegen Feuer dienen.

Vielleicht waren auch den alten Hebräern die Perlen schon bekannt, wie aus Stellen im Buche Hiob (28, 18) und in den Sprüchen Salomonis (3, 15; 8, 11; 31, 10) hervorgeht, wo Weisheit und ein tugendhaftes Weib für werthvoller als Perlen erklärt werden. Das hebräische Wort Penenim, welches hier Perlen übersetzt ist, kommt jedoch in den Klageliedern Jeremiä 4, 7 für einen roth gefärbten Gegenstand vor, den Luther mit Koralle übersetzt, so daß die Bedeutung von Perle nicht ganz sicher ist.

Bei den europäischen Kulturvölkern treten die Perlen viel später auf. Homer, sowie die älteren griechischen Schriftsteller nennen sie nicht. Zuerst erwähnt sie Theophrast, ein Schüler des Aristoteles. Der griechische Name μαργαρίτης ist von μάργαρος, die Auster, und dieses wieder von dem Sanskritworte mangara abzuleiten. Wahrscheinlich werden die orientalischen Perlen durch die Heerzüge Alexanders nach Griechenland gebracht sein. Von den Griechen erhielten die Römer die Perlen, welche drei Wörter für sie bildeten: margarita nach dem griechischen, unio, weil, wie Plinius erklärt, der Werth der Perlen sich nach Eigenschaften richtet, die niemals in dem Maße vereinigt sind, daß zwei ganz gleiche Perlen gefunden werden können, und aus diesem Grunde gab ihnen der römische Geschmack den Namen der Einzigen; und schließlich bacca, die Beere, nach der Gestalt. Die Römerinnen trieben mit den Perlen einen gewaltigen Luxus, und die römischen Schriftsteller eifern sehr oft gegen diese Uebertreibungen. So lesen wir in Plinius' Naturgeschichte: „Es war zu wenig, die Producte des Meeres in die Küche zu bringen und durch die Gurgel zu jagen; nein, sie mußten auch an Händen, Ohren, Kopf und am ganzen Körper von Weibern und Männern getragen werden. Was hat das Meer mit der Kleidung zu thun? Was die sich kräuselnde Welle oder die geschwollene Woge mit dem Gewande? Von rechtswegen nimmt uns dies Element nicht anders als nackend auf. Mag auch immerhin unsere Neigung zum Wohlleben es mit unserm Bauche in Verbindung bringen, was hat es mit unserer Haut zu schaffen? Es ist nicht genug, mit Lebensgefahren Anderer zu essen, wir wollen uns auch dadurch kleiden, und gerade das erscheint uns der köstlichste Schmuck, der mit Lebensgefahr anderer Menschen gesucht wird."

Ursprünglich trugen die Römerinnen eine große Perle in jedem Ohre. Als jedoch die Demi-monde dieses nachahmte, überboten die Vornehmen dieselbe dadurch, daß sie drei Perlen neben einander in jedes Ohr hingen, die oft ein ganzes Landgut werth waren, als ob sie, wie Plinius sagt, Vergnügen daran fänden, den Ton ihrer Perlen zu hören, wenn diese an

Digitized by Google

einander rappeln. Um den Hals trugen sie drei Perlenschnüre, von denen die eine immer länger als die vorhergehende war und weiter auf die entblößte Brust niederhing. Eine solche Perlenschnur konnte einen Werth von 54,000 Thaler erreichen. Sogar die Schuhe und zierlichen Halbstiefel waren mit Perlen besetzt. Um noch einige specielle Beispiele anzuführen, so trug Lollia Paulina, die Gemahlin Cajus Caligula's, bei einer Verlobungsfeier an Kopf, Haaren, Ohren, Hals, Händen und Fingern Perlen und Smaragde im Werthe von 2,900,000 Thalern, und die Servilia, die Mutter des Brutus, besaß eine Perle, welche 430,000 Thaler gekostet hatte. Hierher gehört auch die oft wiederholte Erzählung, daß Cleopatra auf der Höhe ihres Uebermuthes, um dem Antonius zu beweisen, daß sie an eine Mahlzeit zehn Millionen Sesterzien (550,000 Thaler) verschwenden könne, eine der zwei Perlen, welche sie in den Ohren hängen hatte, in Essig auflöste und trank. Wir werden später darauf zurückkommen.

In Deutschland waren schon zu Karls des Großen Zeiten Ringe mit Edelsteinen und Perlen besetzt ein beliebter Schmuck. Auch die deutsche Reichskrone, welche aus dieser Zeit stammen soll, ist mit Perlen besetzt. Das Wort Perle stammt vom althochdeutschen perala oder berala, das heißt Beerlein und findet sich später als Berlin, Berle. Wir finden den Stamm in allen romanischen Sprachen, im Französischen perle, im Englischen pearl, im Italienischen, Spanischen und Portugiesischen perla.

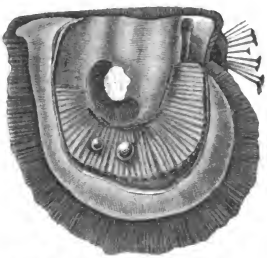
Daß auch in Deutschland der Luxus, welcher mit den Perlen getrieben wurde, sehr groß war, beweisen die Luxusgesetze, welche das Tragen von Perlen einschränkten oder ganz verboten, und gar manche Predigt, welche sich gegen die unerhörte Kleiderpracht wendet; größtentheils wohl aus anderen Gründen als der hochwürdige Pater Bonanni, welcher ausruft: „Wehe, welch' ungeheuerer Wahnsinn weiblicher Eitelkeit, welche mit dem Unrathe der Muscheln geschmückt umherstolzieren und sich für schöner halten! Wie viel vernünftigeren Gebrauch machen jene edlen Frauen von ihren Perlen, die die Altäre und Heiligenbilder in den Kirchen damit schmücken." Wahrlich, man merkt die Absicht.

Doch woher stammen denn eigentlich die Perlen? Perlen finden sich in sehr verschiedenen Muschelarten; in der Auster (Ostrea), in der Miesmuschel (Mytilus), in der Steckmuschel (Pinna), in der Messerscheide (Solen) werden Perlen gefunden, doch nur in vereinzelten Fällen und von geringerem Werthe. Die eigentliche Seeperlmuschel finden wir in der Familie der Avicula, die in beiden Weltmeeren in unzähliger Menge vorkommt. (**Fig. 63.**) Man kennt ungefähr dreißig verschiedene Arten, welche sich dadurch auszeichnen, daß der Schloßrand, ähnlich wie bei der Kammmuschel, nach vorn, zuweilen

Digitized by Google

auch nach hinten eine ohrartige Verlängerung zeigt, vor welcher bei der rechten Schale ein Ausschnitt für den Byssus sich befindet. Das Schloß ist zahnlos oder trägt einen stumpfen Zahn auf jeder Seite. Wie die Miesmuschel heftet sich die Seeperlmuschel mit ihrem Byssus an die Felsen fest, so daß sie nicht, wie eine alte Sage, die uns Plinius und Aelian überliefert hat, erzählt, im Meere nach Bienenart umherschwärmen, von einem Muschelkönige angeführt, dessen man sich bemächtigen muß, um den ganzen Schwarm einzufangen.

Fig. 63.



Seeperlmuschel (Avicula meleagrina, *L.*) mit Perlen.

Die verbreitetste und zugleich die werthvollsten Perlen liefernde Art ist Avicula meleagrina, *L.*, die echte Perlmuschel, welche sich im Persischen Golfe, im Rothen Meere, an den Küsten von Ceylon, den Inseln des Großen Oceans, im Meerbusen von Mexiko und Panama und an der Küste von Californien in zahlreichen Varietäten findet.

Die Perlenfischerei soll in alten Zeiten ihren Hauptsitz in Kolchi in Dekan, der Insel Manaar gegenüber, gehabt haben. Als die Portugiesen im Jahre 1506 sich in Ceylon niederließen, brachte ihnen die Perlenfischerei großen Gewinn. Die Verhältnisse scheinen dort noch heute dieselben zu sein wie in alten Zeiten. Um einen Einblick in das bunte Treiben der Perlfischerei zu thun, folgen wir der Schilderung, welche Möbius nach Pridham und Cordiner entwirft:

„Die Fischerei ist in die Monate März und April verlegt, wo die See am ruhigsten ist. Im November vorher werden die Bänke durch sachverständige Beamte untersucht und nach den Muschelproben der Ort und die Ausdehnung der Fischerei durch die Regierung in Colombo bestimmt und öffentlich in den Zeitungen bekannt gemacht. Einige Tage vor der Fischerei wird inmitten der Bänke eine Schaluppe geankert, die draußen liegen bleibt. Die fischwürdigen Stellen werden mit Bojen bezeichnet, dreieckigen Hölzern nämlich, auf welchen Flaggen von verschiedener Farbe wehen."

„Die Hauptstation der Perlenböte war in den vierziger Jahren Kondatschy, obwohl die Fischerei gewöhnlich nach Manaar oder Aripo benannt wird. Aripo ist ein altes Fort nahe der Mündung des Malwatle-oya, d. h. des Blumengartenflusses, aus welchem die Fischer ihr Trinkwasser holen, obgleich

Digitized by Google

er beinahe eine Meile entfernt ist. Sonst ist die Küste dürr und öde. Mit unerbittlicher Macht herrscht die glühende Sonne über Alles rund umher, so weit der ungehemmte Blick über die Ebene schweift. Im ausgedorrten Sande steht das magere Gras wie Stroh, nur einige zusammengeschrumpfte Blätter hängen an dem nackten Gesträuch; selbst das Insekt sucht Schutz vor den brennenden Strahlen; aber da ist nichts, was Schatten würfe; nur zitternder Dunst schwebt über dem Boden, und auch die See spiegelt erdrückende Hitze zurück. Im glühenden Sande liegen die gebleichten Gebeine der Perlensucher, die im Angesichte der Schätze, nach welchen ihnen gelüstete, ihren Tod fanden. Ein großes dorisches Gebäude, das Gouverneur North errichtete und das vom Aufseher der Bänke bewohnt wird, ist der einzige Gesichtszug der Gegend, der allereinförmigsten von ganz Ceylon. So sieht die Stätte aus, wo sich ein Bild bunten Gewühles entrollt, wenn die Taucherböte ankommen und, zufolge des Aufrufes der Regierung, aus allen Theilen Indiens Tausende zu blendenden Speculationen herbeiströmen. Schnell entstehen dann lange Reihen von Hütten aus Bambus- und Arekapfählen, mit Palmenblättern, Reisstroh und bunten Baumwollenzeugen bedeckt, unter denen das Volk schläft. Händler ziehen herbei und schlagen ihre Lager von groben Kleidern und irdenen Gefäßen zum Reiskochen auf. Auch Abenteurer, Taschenspieler erscheinen und gewandte Diebe schleichen sich ein. Ein Jeder speculirt mit Geld und Credit, so viel er kann. Einige Eingeborene vom Continent, die den Ruf haben, reich zu sein, erscheinen in stolzen Tragsesseln mit prachtvollen Sonnenschirmen und tragen sammtne, mit Gold verbrämte Kleider."

„1833, dem letzten guten Jahre, waren 1250 Taucher auf 125 Böten beschäftigt, 1100 von den indischen Küsten und nur 150 von Ceylon. Die Vorbereitungen zur Fischerei beginnen um Mitternacht bei Licht am Bord auf einen Signalschuß. Die Böte gehen noch mit Landwind in See und ankern dicht beim Regierungsboot, von welchem aus mit Tagesanbruch zwischen sechs und sieben Uhr das Signal zum Anfange der Fischerei gegeben wird. Dann begeben sie sich an die abgemarkten Oerter, und das Tauchergeräth wird zu beiden Seiten des Bootes an einem Holzgerüst ausgehängt. Auf der einen Seite hängen drei, auf der andern zwei Steine fünf Fuß tief ins Wasser hinab. Je nach der Größe der Taucher sind sie 15 bis 25 Pfund schwer und zuckerhutförmig. Das Tau geht durch die Spitze, über welcher eine hufeisenförmige Schleife für den Fuß des Tauchers gebildet ist. Manche Taucher tragen noch 4 bis 8 Pfund im Gürtel, um sich besser am Boden halten zu können. Sie sind, bis auf eine baumwollene Binde um die Lenden, unbekleidet. Der rechte Fuß des Tauchers fährt in die Schleife des Steines, der linke drückt das Netz (an einem Reifen von 18 Zoll Durchmesser) an

Digitized by Google

dieſen heran, wenn er hinunterſchießt. Sobald er den Boden berührt, verläßt er den Stein, wirft ſich nieder und rafft, was er ergreift, in das Netz. Iſt es voll, ſo ſchüttelt er das Tau, und bleibt ſo lange beim Netze, bis es vom Boden gehoben iſt, dann ſchwingt er ſich ſchnell, Hand über Hand an der Netzleine hinauf, bis er es, nun gerade nach oben fahrend, losläßt, die Arme an die Seiten legt und in die belebende Luft hinaufſchießt. So ſtürzen von jedem Boote immer fünf Taucher hinab; denn bei jedem Steine ſind zwei, die abwechſelnd ruhen. Das Lärmen und Brauſen gleicht dem Toſen eines Waſſerfalles; es iſt ſo ſtark, daß es die Haifiſche verſcheucht. Viele Fiſchereien werden auch ohne jegliche Angriffe zu Ende geführt. Trotzdem verlangen die Taucher, daß Haifiſchbeſchwörer, während ſie fiſchen, am Strande für ſie beten, und geben ihnen gern von ihrem Antheile ab. Selbſt die katholiſchen Taucher aus der portugieſiſchen Zeit her tauchen nicht ohne Sprüche aus der Schrift, die ſie am Arme befeſtigen. Die gewöhnliche Zeit des Untertauchens währt hier 53 bis 57 Secunden; fordert man die Taucher auf, ſo lange als möglich zu tauchen, ſo bleiben ſie wohl 80 bis 90 Secunden unter dem Waſſer, aber ſie ſind dann ſehr erſchöpft. Jeder Taucher läßt ſich täglich vierzig- bis fünfzigmal hinunter und ſchafft 1000 bis 4000 Muſcheln herauf; im Durchſchnitt kehrt das Boot mit 20—30,000 zurück. Außer den Tauchern iſt es mit zehn Helfern, einem Steuermanne, einem Jungen und dem Führer und, wenn die Regierung für ihre Rechnung fiſchen läßt, einem Soldaten bemannt. Der Taucher wird entweder durch einen Antheil Muſcheln oder mit Geld bezahlt. 1833 erhielt er einen Wochenlohn von 3 L. 15 s. 4 d., während ein kräftiger Arbeiter in Ceylon nur 3 s. erhielt. Wenn der Seewind einſetzt und das Meer unruhig wird, ruft ein Signalſchuß die Böte zuſammen, und die beladene Flotte ſegelt zurück ans Land. Sobald ſie in Sicht kommt, werden Flaggen am Ufer aufgehißt, und weithin am Strande entwickelt ſich lärmendes Gewühl. Die Böte legen an ihren Plätzen an; die Muſcheln werden ausgeladen, die fälligen Antheile an Tempel, Beamte und Haifiſchbeſchwörer abgetheilt, die anderen verkauft. Viele ungeduldige Speculanten öffnen ihren Erwerb ſogleich, um, wenn ihnen ein glückliches Loos zugefallen iſt, am andern Tage noch mehr zu wagen. Große Quantitäten überläßt man gewöhnlich in abgeſchloſſenen Räumen mit geneigtem Boden der Fäulniß, die nach zwei bis drei Tagen eintritt und einen entſetzlichen Geruch verbreitet, der ſich erſt völlig verliert, wenn die kräftigen Monſune über die Küſte ſtreichen. Die gefaulten Muſcheln werden in Trögen von hohlen Bäumen mit Seewaſſer gewaſchen, bis ſich die Perlen am Boden anſammeln. In der Regel werden ſie durch neun Sorten von Sieben an Ort und Stelle in neun Größengrade getheilt, verkauft und häufig auch

Digitized by Google

gebohrt. Im Perlenbohren sind die Eingeborenen sehr geschickt. Sie drücken die Perlen in Löcher eines hölzernen Blockes, benetzen sie mit Wasser und durchbohren sie mittelst eines Nadelbohrers, den sie durch einen Bogen drehen. Während der Fischerei sieht man zu Kondatschy alle indischen Sitten und Trachten. Jede Kaste ist vertreten; Priester und Anhänger aller Secten eilen herbei; Jongleurs und Tänzerinnen finden hier ihren Gewinn. Wenn aber die Fischerei zu Ende ist und das Suchen nicht mehr lohnt, dann wird es wieder still und öde. Der Wind fegt das Stroh der Hütten weg und verwehet die Tritte der Menschen, die hier wogten."

Der Gewinn, welcher durch die Perlenfischerei erzielt wird, ist sehr bedeutend. Im Jahre 1833 wurden für 46,000 Pfund Sterling Muscheln gewonnen, und man rechnet, daß, wenn jede Bank alle sieben Jahre, da die Perlmuschel sechs bis sieben Jahre lebt, abgesucht wird, ein jährlicher Reinertrag von 14,000 Pfund Sterling herauskommt.

Berühmt ist ferner die Perlenregion des Persischen Meerbusens, welche schon den Alten bekannt war, und von der Plinius berichtet, daß ihre Perlen sich durch Größe und Schönheit besonders auszeichnen. Die Perlmuschel erreicht hier auch fast die doppelte Größe, wie in der vorigen Region. Von Heßling liefert uns folgende Schilderung: „Die Perlenfischereien des Persischen Golfes sind gegenwärtig im Besitz des Sultans von Maskate, und der Perlenhandel befindet sich fast ausschließlich in den Händen der großen Banianer Kaufleute, welche in Maskate eine eigene Handelsgilde bilden. Das wichtigste Perlenrevier dehnt sich vom Hafen Scharja westwärts bis zu Biddulphs Island aus, und auf dieser Strecke steht es Jedem frei, zu fischen. Die Boote sind von verschiedener Größe und verschiedenem Bau, im Durchschnitt von zehn bis achtzehn Tonnen. Man rechnet, daß während der Fischzeit, von Juni bis Mitte September, die Insel Bahrein 3500 Boote jeder Größe, die persische Küste 100 und das Land zwischen Bahrein und der Mündung des Golfes mit Einschluß der Piratenküste 700 liefert. Die Boote führen 8 bis 40 Mann, und die Zahl der Leute, welche in der günstigsten Jahreszeit mit der Fischerei beschäftigt sind, mag über 30,000 betragen. Keiner erhält einen bestimmten Lohn, sondern Jeder hat einen Antheil am Gewinn. Der Scheikh des Hafens, zu dem jedes Schiff gehört, erhebt eine kleine Abgabe von 1 bis 2 Dollars. Sie leben während der Fischzeit von Datteln, Fischen, und der Reis, den die Engländer liefern, ist ihnen eine sehr willkommene Zugabe. Wo es viele Polypen giebt, wickeln sich die Taucher in ein weißes Kleid, gewöhnlich aber sind sie, mit Ausnahme eines Tuches um die Lenden, ganz nackt. Wenn sie an die Arbeit gehen, so theilen sie sich in zwei Abtheilungen, von denen die eine im Boote bleibt, um die

Digitized by Google

andere, welche untertaucht, wieder heraufzuziehen. Die letzteren versehen sich mit einem kleinen Korbe, springen über Bord und stellen ihre Füße auf einen Stein, an dem eine Leine befestigt ist. Auf ein gegebenes Signal läßt man diese los und sie sinken mit derselben zu Boden. Sind die Muscheln dicht über einander gelagert, so können sie acht oder zehn auf einmal los bekommen. Dann zerren sie an der Leine, und die Leute im Boote ziehen sie möglichst schnell wieder herauf. Man hat die Zeit, welche sie unter Wasser bleiben, sehr überschätzt, sie beträgt im Durchschnitt gewöhnlich vierzig Secunden. Unfälle von Haifischen kommen nicht oft vor, aber der Sägefisch ist sehr gefürchtet. Man erzählt Beispiele, daß Taucher durch diese Ungeheuer völlig entzwei geschnitten wurden. Um den Athem besser anhalten zu können, setzen sie ein Stück elastisches Horn über die Nase, welche dadurch fest zusammengepreßt wird. Der Taucher geht nicht jedesmal, wenn er an die Oberfläche kommt, an Bord zurück, sondern hält sich an den Stricken, welche an der Seite des Bootes hängen, fest, bis er wieder hinlänglich Athem geschöpft hat; meist nach drei Minuten Erholung stürzt er von Neuem in die Tiefe. Der Ertrag dieser Fischereien, welche früher sich auf 300 Millionen Pfund Sterling belief, macht jetzt nach einem Berichterstatter nur noch den zehnten Theil aus."

Bedeutende Perlenfischereien finden sich noch im Rothen Meere bei der Insel Dahalak, bei den Sulu-Inseln in der Nähe von Borneo, bei den holländischen Arn-Inseln, westlich von Neu-Guinea, woselbst die Fischerei der Haifische wegen jedoch sehr lebensgefährlich sein soll. Von den Perlenfischereien an der Küste von Amerika sind namentlich die von Californien zu erwähnen. Schon seit dem siebenzehnten Jahrhundert wird die Perlenfischerei hier betrieben und lieferte den spanischen Königen die kostbarsten Perlen, obwohl die Muscheln dort an schönen Perlen durchaus nicht reich sind. So schreibt ein „Priester der Gesellschaft Jesu" 1772:

„Alle Sommer kommen sechs bis zwölf arme Spanier und einige mexikanische Indianer in kleinen Nachen mit Welschkorn und trockenem Rindfleisch zum Tauchen. Die Indianer lassen sich an einem Stricke ins Meer hinab, reißen vom Grunde und den Felsen die Muscheln ab und werfen sie in einen Sack. Die Muscheln werden uneröffnet gezählt und die fünfte gehört dem Könige. Die meisten enthalten keine einzige Perle; in einigen sind dunkle, in anderen weiße Perlen. Nach sechs bis acht sauren Wochen wird ein Reingewinn von 100 Pesos (circa 342 Mark) schon für ein Glück gehalten. Die Abgabe an den König mag im Durchschnitt jährlich nicht mehr als 150 bis 200 Pesos betragen. Nur zwei von den Fischern, die ich kannte, haben während zwanzigjährigen Fischens etwas Namhaftes

Digitized by Google

gewonnen. Die anderen blieben nach dem Muschelfang arme Schlucker, wie zuvor."

Gegenwärtig wird die Fischerei in Californien eifriger betrieben, wie schon daraus hervorgeht, daß jährlich 5 bis 6 Millionen Pfund Schalen geerntet werden.

Schließlich sind noch die Perlenfischereien von Costarica und Panama, wo gegenwärtig 300 bis 400 Taucher beschäftigt sind, zu erwähnen, während die berühmten Perlenfischereien der Inseln Margarita und Cubagua eingegangen sind.

In neuerer Zeit sind die Perlmuschelbänke an manchen Orten sehr stark erschöpft, namentlich ist dies bei Ceylon zu Tage getreten, theils dadurch, daß die Bänke zu häufig abgesucht wurden, theils wohl auch durch die durch das Oeffnen des Pampenkanals verursachte starke Strömung, oder durch starkes Auftreten anderer Muschelarten.

Hierdurch, sowie durch die übertriebensten Gerüchte, welche sich über das Gelingen der Austernkultur in Frankreich verbreiteten, kam der Kapitän Phipps auf den Gedanken, auch die Perlmuschel künstlich zu züchten. Er suchte zunächst ein günstiges Terrain, welches vollständig vor der Brandung geschützt, frei von Strömungen war. Der Hafen von Tuticorin schien diesen Anforderungen zu entsprechen, indem derselbe von zwei langgestreckten Inseln gebildet wird, zwischen denen und dem Festlande sich eine drei englische Meilen lange und eine Meile breite Bank hinzieht, ungefähr drei bis sieben Fuß unter der Oberfläche des Meeres. Diese Bank wurde mit Korallenstämmen umgeben, welche drei Fuß über den Hochwasserstand hervorragen, so daß sie dadurch eine Art Bassin bildet. In das Innere desselben wurden lebende Korallen gepflanzt, welche, wenn sie sich ausbreiteten, den jungen Muscheln einen Ansatzpunkt bieten sollten. Dies Bassin wurde in drei Abtheilungen getheilt, von denen die eine die älteren Muscheln aufnehmen sollte, während die beiden anderen für die junge Brut bestimmt waren. Aus diesen sollten die jungen Muscheln, wenn sie hinlänglich erstarkt waren, in die offene See ausgesetzt werden. Da die Perlmuschel in ihrem sechsten Jahre gegen zwölf Millionen Eier legen soll und nach Dr. Kelaart's Versuchen mit zu den härtesten Muscheln gehört, das heißt, viel ertragen kann, bevor sie zu Grunde geht, so ist es sehr wahrscheinlich, daß die mit Umsicht ausgeführte Zucht recht gute Resultate liefert.

Doch woraus besteht denn die Perle und wie bildet sie sich in der Muschel? Die Perle besteht aus denselben Stoffen, wie die Muschel, in der sie sich findet. Die Muschelschale besteht aus drei Lagen. Die erste derselben, die Epidermis oder Oberhaut, wird aus dachziegelförmig über

Digitized by Google

einander liegenden, dem Rande gleichlaufenden Blättchen gebildet; die zweite, die sogenannte Schlauchschicht, besteht aus einer Schicht mosaikartig auf die Fläche der Schale senkrecht gestellter Cylinder, welche mit kohlensaurem Kalk gefüllt sind, während die dritte, die Perlmutterschicht, aus zahllosen äußerst dünnen Blättchen zusammengesetzt ist, deren Ränder sich nicht decken, sondern treppenartig über einander liegen, indem jedes spätere Blättchen seinen Rand über den des vorhergehenden hinausschiebt. Das unter dem Namen Perlmutterglanz bekannte Farbenspiel wird nun dadurch hervorgebracht, daß das Licht ungleich tief eindringt, indem ein Theil gleich von den obersten Schichten, andere aber von je tieferen Schichten zurückgeworfen ist; es ist, wie Dove sagt, äußerlich gespiegeltes Licht in Verbindung mit innerlich gespiegeltem oder zerstreutem, aus deren Zusammenwirkung die Vorstellung des Glanzes entsteht; dann beruht es jedoch auch auf Interferenz zwischen den Lichtstrahlen, welche von den auslaufenden Rändern und denen, welche von vertieften Zwischenräumen derselben zurückgeworfen werden. Dadurch wird bei größerem Einfallswinkel besonders rothes Licht, bei kleinerem grünes und gelbliches, bei noch kleinerem weißes Licht zurückgeworfen. Daß die Regenbogenfarben bei einer ebenen Perlmutterfläche nach einander, auf einer gewölbten auch neben einander erscheinen, weshalb man diese Erscheinung auch Irisiren nennt, hat darin seinen Grund, daß, weil der Einfallswinkel natürlich dem Ausfallswinkel gleich ist, bei veränderter Neigung der Perlmutterfläche zum Auge auch Strahlen mit verschiedenem Einfallswinkel dasselbe treffen. Dieselbe Zusammensetzung wie die Schale zeigt nun auch die Perle, nur mit dem Unterschiede, daß die einzelnen Schichten in umgekehrter Ordnung liegen; denn während bei der Muschelschale die Perlmutterschicht die innere Auskleidung bildet, ist sie bei der Perle der äußere glänzende Ueberzug. Perlen sind also, wie Heßling sagt, die freien, in den Muscheln vorkommenden, aus den Schalenstoffen bestehenden Concretionen. Ihre Eigenschaften, der Glanz oder das Wasser, Rundung und Glätte, neben Größe und Gewicht, hängen mehr oder weniger von ihrer Zusammensetzung, ihrem Baue ab, und dieser fällt zusammen mit demjenigen der Schalen. Was daher von den verschiedenen drei Schichten der Schalen, der Perlmutterschicht, Säulen- und Oberhautschicht, gesagt ist, gilt auch für die Perlen, welche demnach aus feinen, organischen Häuten bestehen, in und zwischen welchen sich Kalksubstanz abgesondert hat.

Das specifische Gewicht der echten Perlen beträgt 2,6. Ihre Härte ist beträchtlich geringer als die der Edelsteine, indem sie vom Flußspath oder doch vom Agatit geritzt werden. Jedoch sind sie härter als Flußspath. Die Ursache, weshalb sie härter sind als kohlensaurer Kalk, woraus sie doch

Digitized by Google

hauptsächlich bestehen, glaubt Möbius in dem Gehalte an organischer Substanz suchen zu müssen, welche die Cohäsion in ähnlicher Weise erhöhen mag, wie der Kohlenstoff die Härte des Eisens. Sobald die organische Substanz daher verwest, wird die Perle zerfallen. „So fand man", wie Möbius anführt, „beim Ausgraben der Erde für das Fundament der neuen Basilica St. Petri zu Rom in dem Grabgewölbe der Töchter Stilicho's, Maria und Thermantia, die beide als verlobte Bräute des Kaisers Honorius gestorben und mit kaiserlichem Schmucke beigesetzt waren, am 4. Februar 1544, also ungefähr 1100 Jahre nach der Bestattung, unter dem reichen Geschmeide von Gold und Edelsteinen auch dreiundfünfzig große Perlen, aber so angegriffen und zerstört, daß sie unter den Fingern in Staub zerfielen." Temperaturwechsel und Schweiß scheinen schon eine Verwitterung und ein Abblättern der Perlen hervorzurufen, so daß getragene Perlen nicht mehr die Frische der erst kürzlich aus den Muscheln genommenen besitzen.

In Essig lösen sich die Perlen nicht ohne Weiteres, und ist daher die Erzählung von der in Essig aufgelösten und so getrunkenen Perle der Cleopatra wohl so zu verstehen, daß die Perle durch den Essig erweicht, aber nicht aufgelöst ist. Denn selbst ganz kleine Perlen werden durch Essigsäure erst im Verlaufe mehrerer Stunden theilweise gelöst, so daß die organischen Bestandtheile als weiche, häutige Masse, wie eine Pille, zurückbleiben. (Möbius.) Durch Kochen lösen sich nach Professor C. Gräbe kleinere Perlen in stärkerem Essig schon in acht bis fünfzehn Minuten.

Die Farbe der Perlen ist ungemein mannigfaltig. Die vollkommene Perle besitzt die Farbe, welche die Perlmutterschicht ihrer Muschel zeigt. Die Färbung hängt auch von der Beschaffenheit der Oberfläche ab. Diese ist nämlich nicht völlig glatt, sondern zeigt unter dem Mikroskope kleine Unebenheiten, Erhöhungen und Vertiefungen. Auch die Größe der Perlen ist ungemein verschieden. Von der Größe eines feinen Sandkorns an erreichen sie zuweilen eine sehr beträchtliche Größe. So brachte Diego de Termes 1579 von Panama eine Perle an den Hof Philipp's II., welche die Größe eines Taubeneies hatte und auf 100,000 Ducaten geschätzt wurde. Die größte Perle wurde bei Catif an der arabischen Küste gefischt und vom Könige von Persien für 32,000 Tomans (128,000 Thaler) gekauft. Sie hatte eine regelmäßig birnförmige Gestalt und war 35$^{mm.}$ lang und 27$^{mm.}$ breit. Kaiser Rudolf II. besaß eine Perle von birnförmiger Gestalt von 30 Karat. Eine der schönsten Perlen befindet sich in der Sammlung der Gebrüder Zosima in Moskau; sie ist völlig rund, undurchbohrt, vom schönsten Silberglanze und 27$^{7}/_{8}$ Karat schwer. Auf der Industrie-Ausstellung in London 1851 hatte A. Hope eine Riesenperle ausgestellt, die 2 englische

Digitized by Google

Zoll lang war und 4½ Zoll im Umfange hatte, aber keine regelmäßige Bildung zeigte.

Der Werth der Perlen wird ähnlich wie der der Edelsteine berechnet, so daß der Preis nicht im gleichen Verhältniß zum Gewicht zunimmt. Man unterscheidet gewöhnlich im Handel drei Sorten: Zahlperlen, Perlen von regelmäßiger Gestalt und einer solchen Größe, daß sie zum Schmucke gebraucht werden können; Barokperlen, von unregelmäßiger Gestalt, aber Größe der vorigen, und Samenperlen, die sehr klein sind und zu technischen Zwecken, hauptsächlich zu Stickereien, benutzt werden. Eine Zahlperle von 1 Karat kostet je nach Farbe und Reinheit 4½ bis 5 Thaler, von 3 Karat jedoch schon 40 und von 4 Karat 50 Thaler. Kleinere Zahlperlen, auch wohl Lothperlen genannt, kosten das Loth zu 200 bis 300 Stück 100 Thaler, das Loth zu 600 bis 700 Stück 50 Thaler.

Wie die Größe der Perlen verschieden ist, so schwankt auch die Anzahl, in welcher sie sich in der Muschel finden. Während meist in einer Muschel nur eine Perle gefunden wird, kann die Anzahl doch in einzelnen Fällen eine sehr beträchtliche sein. So zählte Kapitän Stuart in einer Muschel 67, Cordiner sogar einmal 150 Perlen. Natürlicherweise steht die Anzahl der Perlen zu ihrer Größe im umgekehrten Verhältniß.

Das Geheimniß der Perlenentstehung zu entziffern hat die Naturforscher alter und neuer Zeit vielfach beschäftigt. Nach einer altindischen Sage entstehen die Perlen aus Thautropfen, welche die Muschel aufnimmt. Böthius erzählt uns diese Sage folgendermaßen: „Diese Muscheln richten frühe am Morgen bei klarer, milder, ruhiger Luft ihre obere Klappe auf und klaffen ein wenig über dem Wasser und nehmen den zarten und anmuthigen Hauch oder Thau des Himmels auf, und je nach dem Maße und der Menge der aufgenommenen Lebenskraft empfangen sie zuerst, dann schwellen sie an und bringen endlich die Perle hervor.“ In mannigfaltigen Variationen begegnen wir dieser Sage in der Literatur. Bald sind es gefrorene Thautropfen, die in der Muschel versteinern, bald Regentropfen, die am Johannis-Abend ins Meer fallen und sich in Perlen verwandeln. In einer Petersburger Privatsammlung befindet sich ein Gemälde, welches diese Sage so darstellt: Ein auf Wolken schwebender Amor streuet Thautropfen aus, welche Amoretten an der Oberfläche des Meeres in Muscheln auffangen, worin sie sich zu Perlen verwandeln. Auch die Dichter haben vielfach diese Sage verherrlicht. So singt Herder:

„Das Tröpfchen Thau
Ward eine Perle silbergrau.“

Und Rückert in den lieblichen Versen:

Digitized by Google

„Ein Engel weint um einer Schwachheit willen,
Und sinken mußt' ein Tropf' in die Verdammung.
Denn auch die Engel weinen wohl im Stillen;
Doch ihre Thränen sind der Welt zum Frommen,
Weil aus denselben solche Perlen quillen.
Die Thräne wär' im Ocean verschwommen,
Wenn nicht das Meer, den edlen Ursprung kennend,
Sie hätt' in eine Muschel aufgenommen,
Den Tropfen von den andern Tropfen trennend,
Die minder edlem Quell entquollen waren,
Die Muschel so zu dessen Pfleg' ernennend:
Du sollst in Deinem stillen Schooß bewahren
Den edlen Keim und, bis er sich entfaltet,
Mit ihm behutsam durch das Wasser fahren.
Und wenn die Perl' in Dir sich hat gestaltet,
Und wenn für sie erschienen ist die Stunde,
Hervorzutreten, sollst Du sein gespaltet.
Dann sei das Kind entnommen dem Vormunde,
Und frei verdienen mag sich die Entstammte
Des Himmels ihr Geschick im Erdenrunde."

Außer dieser altindischen Sage, die durch das ganze Alterthum verbreitet war und weit in das Mittelalter sich erstreckte, ja noch zu unserer Zeit von manchem Perlenfischer geglaubt wird, finden wir noch eine Menge anderer. Aelian berichtet, daß die Perle durch den Blitz entstehe, der in die offene Muschel hineinleuchtet. Appollonius, in dem ersten Jahrhundert n. Chr., behauptet, daß die Küstenbewohner am Rothen Meere dasselbe mit Oel beruhigten und dann die Muschel durch eine Lockspeise zum Oeffnen ihrer Schalen veranlaßten, um sofort mit einem Griffel hineinzustechen und den davon auslaufenden Saft in eine runde, eiserne Form sammeln zu können, wo er sich zur Perle bilde. Nach einer andern Erklärungsweise sollen die Perlen die Eier der Muscheln sein, und im Jahre 1700 behaupteten nach Valentini ein schwedischer Major und ein livländischer Adeliger, gesehen zu haben, wie aus einer kurz vorher der Muschel entnommenen Perle sich eine junge Muschel entwickelt habe. Später glaubte man, daß die Perlen in Folge einer Krankheit der Muschel entständen, ähnlich wie Gallen-, Blasen- und Bezoarsteine.

Erst im Jahre 1717 bewies Réaumur, daß die Perle genau auf dieselbe Weise zusammengesetzt ist wie die Muschelschale. Daraus mußte denn natürlich gefolgert werden, daß die Perle ebenso wie die Schale von dem Mantel abgesondert wird. Damit war man allerdings einen Schritt weiter gekommen, aber die Bedingungen, unter welchen der Mantel Perlen absonderte, kannte man noch nicht.

Digitized by Google

Linné glaubte anfangs, daß die Muschel Perlen bilde, um Verletzungen ihrer Schale auszufüllen. Dadurch würde jedoch nur die Entstehung der angewachsenen Perlen, nicht der frei vorkommenden erklärt sein. Daß jedoch Linné später jedenfalls zu einer andern Ansicht gekommen sein muß, geht aus seiner Anweisung zur künstlichen Erzeugung der Perlen, die wir unten näher betrachten werden, hervor. Im Jahre 1826 glaubte der englische Anatom E. Home die Ursache, welche zur abnormen Ablagerung der Schalenschichten Anstoß giebt, gefunden zu haben, indem er zu beweisen versuchte, daß die Eier der Muschel den Kern der Perle bilden. Diese Theorie wurde jedoch von E. v. Baer bald darauf widerlegt. Erst in den fünfziger Jahren wurden die Untersuchungen mit günstigerem Erfolge wieder aufgenommen. F. de Filippi fand, als er Perlen in Salpetersäure gelegt und dadurch ihres Kalkgehaltes beraubt hatte, daß dieselben einen deutlichen centralen Kern zeigen, der sich unter dem Mikroskope als ein Distomum, eine Art von Eingeweidewürmern, auswies. Nach vielen Untersuchungen kam Filippi zu dem Resultate, daß der Kern der Perlen immer von einem Distomum oder einem andern Schmarotzer gebildet würde und die Häufigkeit der Perlen also abhänge von der Häufigkeit der Parasiten im Mantel der Muschel. Zu gleicher Zeit untersuchte der um die Geschichte der Eingeweidewürmer hochverdiente Küchenmeister die Ursache der Perlenbildung und fand ebenfalls, daß die Perlen einen Kern besitzen, der von einem Parasiten gebildet wird. Namentlich erkannte er eine Wassermilbe, Atax ypsilophora, die ihre Entwickelung in der Muschel durchläuft. Filippi's und Küchenmeister's Untersuchungen beziehen sich nur auf Perlen des süßen Wassers. Auch Möbius schloß sich dieser Erklärung an, indem er das Vorhandensein von Parasiten in den Seeperlen nachwies, und so wurden die Parasiten für die Ursache der Perlenbildung gehalten.

Fig. 64.

Durchschnitt einer Perle.

Gegen diese Ansicht trat jedoch bald darauf von Heßling auf, indem er nicht in Abrede stellte, daß Parasiten zur Perlenbildung Veranlassung geben könnten, wohl aber, daß sie die alleinige Ursache seien. Er faßt die Resultate seiner Untersuchungen folgendermaßen zusammen: „Die Entstehung der Perlen kann zweierlei Ursachen haben: entweder dringen kleine fremde Körper, wie Steinchen, Pflanzenüberreste (also auch Parasiten) (**Fig. 64**) in das nach außen offen stehende Gefäßsystem und werden zu Perlenkernen, oder — und das ist das Häufigere — Körnerhaufen der grünlich-gelben Oberhautsubstanz bleiben nach

dem Durchtritte durch die Gefäßwandungen im Gewebe sitzen, d. h. ihr Stoff wird nicht von den dem Mantel aufliegenden Zellen zur eigentlichen Oberhaut verwendet. Möglich ist auch, daß von der Farbstoffdrüse Körper, welche meist aus kohlensaurem Kalk, etwas organischer Substanz und dem Farbstoffe bestehen, in die mit ihr in Verbindung stehenden Gefäße gelangen und auch dort zu Kernen von Perlen werden."

Die Kostbarkeit der Perlen hat schon in frühen Zeiten die Menschen dahin geführt, zu versuchen, ob sie nicht künstlich in der Muschel erzeugt werden können. Da diese Versuche jedoch immer bei den Perlmuscheln des süßen Wassers angestellt sind, so wollen wir bei der Betrachtung dieser Thiere darüber berichten.

Die Messerscheide.

Wenn das begehrliche Kind sich bemüht, den leichtbeschwingten Vogel zu beschleichen, dann erhält es wohl von Erwachsenen den scherzhaften Rath, dem Bewohner der Lüfte Salz auf den Schwanz zu streuen. Hier im Aquarium finden wir ein sonderbares Wesen, bei dem diese Fangmethode allen Ernstes und mit Erfolg zur Anwendung kommt. Zwar sind es meist nur die leeren Schalen, welche über die Sandfläche des Bassins hervorragen, da dem Thiere selbst die nöthigen Lebensbedingungen im Aquarium fehlen, so daß es im hiesigen Aquarium wenigstens nur wenige Tage am Leben erhalten werden konnte; aber dies soll uns nicht abhalten, die Eigenthümlichkeiten des Thieres kennen zu lernen.

Die Messerscheide, Solen ensis, *L.*, hat ihren Namen daher, weil die zweiklappige, etwas gebogene, stark nach beiden Seiten verlängerte und vorn und hinten gerade abgeschnittene Schale mit einem Messergriffe verglichen werden kann. (**Fig. 65.**) Die Buckel des Schlosses stehen als kleine, fast unmerkliche Höckerchen unmittelbar am steilen Vorderende. Das Schloß zeigt kleine Zähnchen, von denen eins auf der einen und zwei auf der andern Klappe stehen. Oeffnen wir die Schale und betrachten das darin befindliche langgestreckte Thier, so sehen wir zunächst, daß, abweichend von den vorher betrachteten Muscheln, die Mantelränder mit einander verwachsen sind und eine Röhre um das Thier bilden. An dem vordern Theile derselben befindet sich eine Oeffnung, der sogenannte Fußschlitz, welcher für den mächtig

Digitized by Google

entwickelten Fuß (**Fig. 66**, f) eine Oeffnung zum Austritt gewährt. Am Hinterrande des Körpers ist der sackartige Mantel in zwei mit einander verwachsene Röhren ausgezogen, welche Siphonen genannt werden und an ihrem Ende mit je einer Oeffnung versehen sind. Die Oeffnung des obern Sipho ist die After- oder Kloakenöffnung (g'), welche dazu dient, die Darmentleerungen und das verbrauchte Athemwasser austreten zu lassen, während die Oeffnung des untern Sipho (g) dazu dient, die Nahrung einzuführen und die Kiemen mit frischem Wasser zu versorgen, und daher auch Kiemen-Sipho genannt wird. Der Rand ist mit Fäden besetzt, welche theils zum Tasten dienen und daher auch Tastfäden genannt werden, theils dazu bestimmt sind, die Oeffnung vor Eindringen schädlicher Gegenstände zu schützen. Oeffnen wir den Mantelsack, so sehen wir zu beiden Seiten des Körpers die Kiemen (bb, die rechte halb weggeschnitten), welche hinter dem Fuße mittelbar mit einander verwachsen sind, indem sie durch eine breite, horizontal ausgespannte Membran, die bis an das Ende der Kiemen sich dazwischen schiebt, vereinigt wird. Die Lage und Einrichtung der inneren Theile ersehen wir aus der Figur.

Fig. 65.

Die Messerscheide (Solen ensis, *L.*).

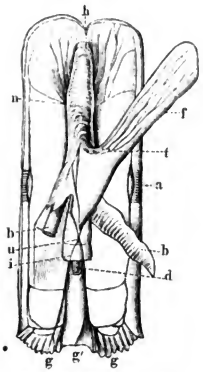
Die Messerscheide lebt in seinem Sande der Küste eingegraben, und erreichen ihre senkrechten Löcher oft die Tiefe von zwei Meter. Zur Herstellung dieser Wohnungen bedienen sie sich ihres dicken, kegelförmigen, in der Mitte angeschwollenen und am Ende zugespitzten Fußes, vermöge dessen sie auch im Stande sind, sich mit großer Behendigkeit und Schnelligkeit in dieser Röhre emporzuarbeiten. Ziehen wir eine Messerscheide aus ihrem Loche empor und legen sie auf den losen Sand, so beginnt sie sofort sich einzugraben. Zu diesem Zwecke dehnt sie ihren Fuß zu seiner vollen Länge aus, krümmt ihn dann und bohrt ihn in den Sand ein. Ist er eine Strecke in den Sand eingedrungen, so richtet sich allmählig die Schale auf, anfangs in schräger Richtung, bald jedoch mehr und mehr senkrecht, bis sie ganz in den Sand einsinkt.

Von einer afrikanischen Messerscheiden-Art, Solen marginatus, beobachtete Deshayes eine eigenthümliche Art zu schwimmen, wenn sie ihren Ort wechseln will. Befindet sie sich nämlich auf festem Grunde, welcher so hart ist, daß sie mit ihrem Fuße nicht eindringen kann, so füllt sie die Höhle ihres Mantels mit Wasser und, indem sie dann zugleich die Siphonal-Mündungen zusammen-

Digitized by Google

zieht und genau verschließt, verlängert sie den Fuß; indem sie darauf den Mantel wiederum zusammenzieht, spritzt sie das Wasser mit Gewalt aus den Siphonen hervor und fliegt in Folge des Rückstoßes einen oder zwei Fuß weit vorwärts. Findet sie alsdann den Grund zum Einbohren günstig, so bohrt sie sich ein; ist dies nicht der Fall, so macht sie einen neuen Versuch der Art.

Fig. 66.



Die Messerscheide (geöffnet).

Die Art, Messerscheiden an der Küste zu fangen, schildert uns Lewes in seinen Naturstudien am Seestrande:

„Es ist ein stiller, heißer Nachmittag, die Fluthzeit ist vorüber, und eine weite Sandfläche liegt vor uns. Als Waffen haben wir eine Anzahl dünner Eisenstäbe bei uns, die alle an einem Ende mit Widerhaken versehen sind wie eine Harpune; dazu kommt das Papier mit Salz, der Korb und der Kübel. So schreiten wir über den einsinkenden Sand hin, bis wir an die Grenze des niedrigen Wasserstandes gelangen, und nun fangen wir an, uns nach den Spuren der Messerscheide umzuschauen. Diese Spuren bestehen lediglich in ein Paar kleinen Höhlungen dicht neben einander, die zuweilen zu einer verbunden sind, und so ziemlich wie das Schlüsselloch eines Schreibpultes aussehen. Ein geübtes Auge entdeckt die Spur mit einer Sicherheit, die den Laien in Erstaunen setzt, denn der Sand ist von Höhlungen aller Art durchlöchert; der angehende Jäger muß die Oeffnungen, die etwa wie Schlüssellöcher aussehen, erst untersuchen, bis er nach einigen Fehlgriffen die richtigen kennen lernt. Hat man ein Eisenstäbchen, etwa von der Dicke eines Stahlfedernhalters, bei sich, so steckt man es mit der Spitze in die Höhle, und wenn diese einer Messerscheide gehört, so sinkt das Stäbchen durch sein eigenes Gewicht ein gutes Stück hinein. Bedarf es irgend einer Anstrengung, um es durch den Sand zu bringen, so kann man sicher sein, daß man auf falscher Spur ist. Auf diese Art pflegen die Fischer die Messerscheide zu fangen, und der Liebhaber wird finden, daß ein bedeutendes Maß von Gewandtheit dazu gehört, den Stab mit Erfolg zu benutzen. Man muß ihn durch sein eigenes Gewicht herabsinken lassen, bis man die Beute fühlt, dann faßt das Stäbchen vermittelst einer kleinen Drehung mit seinem Widerhaken die Schale, und man kann das Thier heraufziehen. Nachdem ich

Digitized by Google

dies mehrmals versucht, ohne daß es mir ein einziges Mal geglückt wäre, begann ich mit wahrer Bewunderung auf die Geschicklichkeit zu blicken, womit mein Gefährte eine nach der andern emporschnellte und fast nie sein Ziel verfehlte; und meine Eitelkeit ließ mich den Strand nicht eher verlassen, als bis ich es dahin gebracht hatte, etwa auf drei Versuche ein Thier heraufzubringen. Dies ist die hergebrachte Art des Fanges; es ist die einzige, die ich in Büchern erwähnt finde.

„Wer aber die Jagd auf Messerscheiden zu seinem Vergnügen betreibt, und wem es weniger auf Zeitgewinn als auf Unterhaltung ankommt, wird zugestehen, daß diese Methode mit der auf Jersey gebräuchlichen, den Thieren Salz auf den Schwanz zu streuen, nicht entfernt zu vergleichen ist. Wir finden eine Höhle und wissen, daß die Messerscheide darin steckt, vielleicht nur wenige Zoll, vielleicht auch mehrere Fuß tief. Die geringste Beunruhigung scheucht sie unwiderbringlich hinweg. Wir müssen sie also zu ködern versuchen. Wir streuen eine Fingerspitze voll Salz auf die Oeffnung und warten ab, was erfolgt. Nach einer oder zwei Minuten beginnt das Wasser aufzuwallen — der Sand hebt und senkt sich — wir halten den Athem an und die Hand bereit, um blitzschnell zuzufassen — noch eine letzte Hebung, und die Messerscheide zeigt langsam die Spitze ihrer Saugröhren; sie ist jedoch noch immer im Sande vergraben, und wir müssen warten, bis sie sich wenigstens einige Zoll weit herausgearbeitet hat, oder sie geht uns wieder verloren. Vielleicht ändert sie, wenn sie so weit gekommen ist, plötzlich ihren Entschluß und tritt, statt weiter herauszugehen, einen eiligen Rückzug an. Aber wenn sie sich einmal einen Zoll weit aus der Höhle herausgehoben hat und wir schnell bei der Hand sind, so ist sie unser. Zuweilen hängt sie sich, wenn man sie packt, so fest an den Sand, daß man die Schale zerbricht oder abreißt und die Hälfte des verstümmelten Leibes zurückbleibt. Zuweilen erscheint sie auch gar nicht. Man hat die Oeffnung mit Salz bedeckt, die ersten Regungen darin bemerkt und findet sich doch getäuscht, denn sie zieht sich ganz in die Tiefe zurück und die Höhle fällt ein. Das Einsalzen des Schwanzes führt also keineswegs immer zum Fange, und diese Unsicherheit erhöht den Reiz der Jagd. Oft erscheint das Thierchen nur an der Oeffnung, um zu sehen, was es giebt, und sich mit nicht ganz ungerechtfertigter Neugier zu überzeugen, ob Jemand widersinnig genug sein könne, ihr, der Bewohnerin des Salzwassers, Salz anzubieten; unser Aussehen hat aber so wenig Anziehendes für sie, daß sie mit einem Blicke genug hat und fort ist wie weggeblasen. Höchst auffallend betrugen sich zwei Thiere. Sie kamen bis an die Oeffnung, warfen uns trotzig ihre Köpfe, d. h. ihre Siphonen, vor die Füße und zogen sich eilig zurück. Meinten sie etwa, wir würden mit solch einer Abfindung zufrieden sein?

Digitized by Google

„Es hat jedenfalls etwas Komisches, wenn gesetzte Männer wie Katzen vor einem Mauseloche, mit angehaltenem Athem, — in der einen Hand das Salz, — die andere in Bereitschaft zum raschen Zugreifen, — ihre Rockschöße im Wasser — sich über ein Loch bücken und die Bewegungen des Sandes verfolgen, und andererseits liegt etwas im hohen Grade Drolliges in dem seltsamen Aussehen der Messerscheide, wenn sie ihre Person so neugierig hervorstreckt, während man doch durchaus nicht absieht, warum sie sich eigentlich durch das Salz so ködern läßt. Daß sie es keineswegs liebt, ist klar genug, sonst würde sie sich nicht freiwillig enthaupten, wenn sie es berührt hat; um so weniger begreift man aber, warum sie darnach hervorkommt."

Die Messerscheide hat jedoch für den Menschen noch eine praktische Bedeutung, indem die oben beschriebene Art, sowie einige andere trotz der spulwurmartigen Gestalt und des etwas bittern, pfefferartigen Geschmacks gegessen werden. Namentlich ist dies an der englischen Küste der Fall, wo sie deshalb auch in großer Menge gefangen wird. Die Japanesen haben eine solche Vorliebe für eine Art der Messerscheide, daß ein Gesetz verbietet, dieselbe eher zu sammeln, bis eine hinreichende Menge davon für des Kaisers eigene Tafel zusammengebracht ist. An der italienischen Küste, namentlich in Venedig und Neapel, wird die Messerscheide sehr geschätzt. Man ißt sie dort meist roh, indem man mit Daumen und Zeigefinger das eine Ende zusammenpreßt, so daß das Thier zum andern herauskommt, und dann ein Stück nach dem andern abbeißt. In Syracus bezahlt man oft für ein Thier ein bis zwei Soldi.

Der Bohrwurm.

Auf dem Boden des Aquariums liegt ein Stückchen Holz, an dem wir zahlreiche Löcher bemerken, aus denen zuweilen die Spitzen von Muscheln hervorragen. Es sind die Bohrmuscheln, welche dort ihr Wesen treiben. Die verbreitetste und darum auch bekannteste Art ist Teredo navalis, *Lin.*, (**Fig. 67**) der Bohrwurm, von Linné Calamitas navium, der Fluch der Schiffe genannt. Diese Thiere waren es, welche in den Jahren 1731 und 1732 Holland in Noth brachten. Denn man bemerkte, daß die Deiche, welche die fruchtbarsten Provinzen, Friesland und Seeland, vor dem Einbruch des alles

Digitized by Google

verschlingenden Meeres schützen sollten, nicht mehr Stand hielten, indem ein unsichtbarer Feind sie ihres Schutzes von Pfählen beraubte. Was der Mensch mit beispielloser Anstrengung dem Meere abgerungen hatte, das schien ihm wieder entrissen werden zu sollen.

Fig. 67.

Der Bohrwurm (Teredo navalis, *Lin.*).

Die Untersuchung ergab, daß die Pfähle in ihrem untern Theile nach allen Richtungen hin durchbohrt waren, so daß eine verhältnißmäßig geringe Kraft hinreichte, sie am Boden abzubrechen. Als Ursache dieser Zerstörung fand man den schon im Jahre 1714 und 1727 beobachteten Pfahlwurm. Die ungeheure Menge, in welcher er auftrat, veranlaßte zu dem Glauben, daß er mit den Schiffen aus den warmen Gegenden, vielleicht aus Indien, eingeschleppt sei. Allein dies ist ein Irrthum, denn abgesehen davon, daß er, wie oben erwähnt, schon früher an den holländischen Küsten beobachtet wurde, erwähnen ihn auch die ältesten Schriftsteller und namentlich Plinius, welcher ihn Teredo xylophaga nennt; auch findet man ihn fossil in den europäischen Tertiärformationen.

Nachdem verschiedene Mittel zur Vertilgung, wie Vergiftung, Ueberzüge von Theer u. s. w., vorgeschlagen, aber als unzweckmäßig verworfen waren, retteten die Holländer sich und ihr Land dadurch, daß sie die Pfähle durch steile Steinböschungen ersetzten. Der unscheinbare Bohrwurm hatte eine Ausgabe von 6,000,000 Gulden veranlaßt.

In neuerer Zeit hat man gefunden, daß mit Kreosot getränktes Holz am meisten Widerstand leistet.

Wie der Pfahlwurm in die Pfähle der Deiche eindringt und den gesündesten und härtesten Eichenstamm binnen wenigen Jahren so durchbohrt, daß er völlig unbrauchbar wird, so hat er auch den Boden mancher Schiffe zerstört, ehe man denselben durch einen Kupferbeschlag vor ihm schützte. Doch obgleich das Thier hierdurch ungemein schädlich wird, so hat es doch auch wieder einen bedeutenden Nutzen. Wo gesunkene Wraks, sagt Professor Harting, für längere Zeit das Fahrwasser hemmen und zur Entstehung von Sandbänken Veranlassung geben, wo Orkane ganze Wälder an den Ufern der Flüsse fällen und der Strom die Baumstämme der See zuführt, wo sie sich in der Mündung der Flüsse auseinanderschieben, da sind es die Schaaren dieser kleinen Thierchen, welche in kurzer Zeit ein Werk verrichten, wozu der Mensch mit all seiner Kraft und all seiner Vernunft

Digitized by Google

kaum im Stande sein würde. Die dicksten Balken, die schwersten Stämme werden nach allen Richtungen hin durchnagt und fallen endlich vom Wellenschlage auseinander, so daß die für den Fischer gefährlichen Stellen wieder ohne Furcht befahren werden können.

Ein Beispiel, wie schnell der Bohrwurm arbeitet, erzählt Quatrefages: Zu St. Sebastian war ein Kahn gesunken. Als derselbe nach vier Monaten von Fischern heraufgezogen wurde, war er von den Bohrwürmern vollständig durchbohrt wie ein Schwamm, so daß das Holz durchaus unbrauchbar war.

Nehmen wir ein vom Bohrwurm bewohntes Stück Holz zur Hand und brechen es auseinander, um die Gänge des Thieres zu verfolgen, so finden wir, daß dieselben zuerst von außen nach innen laufen, dann sich umwenden und der Richtung der Fasern folgen und nur dann abbiegen, wenn ein Knoten im Holze oder ein anderes Hinderniß das Thier dazu gezwungen hat; daß es aber auch dann, sobald es irgend anging, in seine alte Richtung zurückgebohrt ist. Die Gänge finden wir mit einem dünnen Ueberzuge von Kalk ausgekleidet und mit einem Deckel von gleichem Stoffe verschlossen. Der Engländer Brunel erzählt, daß er durch Beobachtung dieser Thatsache auf die Idee gekommen sei, den berühmten Tunnel unter der Themse zu graben und durch Ausmauern und Auskitten mit Cement gegen das Eindringen des Wassers zu schützen.

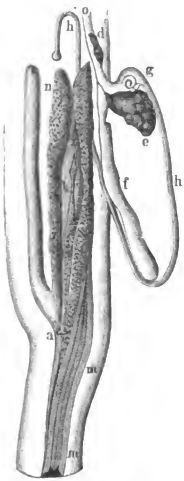
Der Bohrwurm trägt seinen Namen mit Unrecht. Allerdings giebt es auch Würmer, welche Holz zernagen; aber dies Thier erinnert nur durch seine langgestreckte Gestalt an einen Wurm, seiner ganzen Organisation nach muß es zu den Muscheln gerechnet werden. Das Thierchen hat mit seinem langen, hinten gespaltenen Athemrohr einen wurmartig gestreckten Körper, der nur am vordern Ende von zwei kleinen, nach der Bauchfläche hin schief abgestutzten, von einander klaffenden Schalen bedeckt wird. Die Mantellappen, welche bei sämmtlichen Muschelthieren seitlich den Körper bedecken, scheinen zu fehlen. Bei näherer Betrachtung ergiebt sich jedoch, daß dies nicht der Fall ist, sondern sie der Länge nach mit einander verschmolzen sind und einen Cylinder bilden, so daß sie kaum dem rudimentären Fuß den Durchtritt gestatten. Der letztere befindet sich an dem vordern, abgestutzten Ende an der Stelle, wo die beiden Schalen am weitesten auseinanderklaffen, und hat Aehnlichkeit mit einem Saugwärzchen.

Der Mantel umschließt zwei verschiedene Höhlen, die Kiemen- und Eingeweidehöhle. Während jedoch bei den übrigen Blattkiemern die Eingeweidehöhle von der Kiemenhöhle eingeschlossen wird, liegen sie hier beide neben einander, und zwar letztere hinter der ersteren. (**Fig. 68.**) Dadurch kommt nun die Eingeweidehöhle mit dem Mantel in Berührung und verschmilzt

Digitized by Google

mit ihm. Der Eingeweidesack ist kurz, etwa von $^1/_3$ Länge des ganzen Körpers. Zwischen dem Rudimente des Fußes und dem großen Schließmuskel der Schale liegt eine kleine Querspalte, die Mundöffnung, an der sich Papillen befinden, die jedoch fast ihrer ganzen Länge nach an den Körper gewachsen sind. Der Mund führt in einen sehr langen Oesophagus (**Fig. 68**, o), welcher eine Speicheldrüse (d) besitzt. Der Bau des Magens, welcher sich auf der Bauchseite befindet, ist eigenthümlich. Neben dem eigentlichen Magen (f), welcher mit einer dichten Schicht von brauner Lebersubstanz überzogen ist, befindet sich noch ein durch eine Längsscheidewand getrennter Magensack (e). An der Stelle, wo beide an der Speiseröhre hängen, entspringt der Darm (h), welcher sich in seinem obern Theile ebenfalls stark erweitert und gleichsam einen dritten Magen zu bilden scheint. Der dünne Darm verläuft mit verschiedenen Windungen auf der Rückenseite des Thieres und mündet dort in der Mitte des eigentlichen Körpers in den After. Das Herz (i) liegt frei auf der Rückenseite und ist nicht, wie gewöhnlich, durchbohrt. Die langen, bandartigen Kiemen (m) sind jederseits mit einander verwachsen und schweben frei in der Mantelhöhle.

Fig. 68.



Der Bohrwurm (geöffnet).

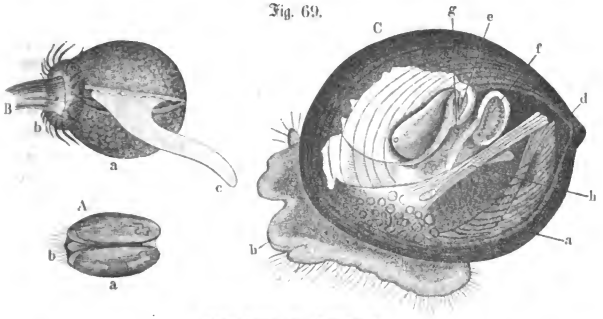
Die Fortpflanzung des Bohrwurms ist sehr bedeutend, indem Sellius berechnet hat, daß ein Thier 1,874,000 Junge erzeugt. Die Entwickelung zeigt eine sonderbare Metamorphose. Die Eier gelangen aus dem Eierstocke in den Mantelraum, woselbst sie die ersten Verwandlungszustände durchlaufen. Zuerst bildet sich im Ei ein auf seiner ganzen Oberfläche mit Flimmerhaaren bedeckter Embryo aus; allmählig wachsen die Schalen, welche bald den ganzen Körper bedecken, während die Flimmerhaare sich auf einen Wulst am vordern Theile des Körpers zurückziehen. Dieser Wulst bildet sich zu einem Segel aus. Dann erst erscheinen die Muskeln zum Schließen der Schalen und zum Zurückziehen des Segels, der Darm mit Mund und After und ein Gehörorgan. Schließlich wächst der Fuß hinter dem Segel hervor. (**Fig. 69.**)

Jetzt ist das Thier fähig, in die Welt hinauszutreten. Es verläßt den Mantelraum der Mutter durch den Kloakensipho und schwimmt vermöge

Digitized by Google

ſeines Wimperſegels und des ziemlich langen Fußes frei im Waſſer umher. Merkwürdigerweiſe bilden ſich dann erſt die Kiemen und das Herz — denn bis dahin fluthete das Blut ganz frei in der Körperhöhle — und endlich die Geſchlechtsorgane. Darauf verſchrumpft das Wimperſegel, ſowie auch der Fuß.

Fig. 69.



Entwickelung des Bohrwurms.

A Eine noch junge Larve aus dem Kiemenraume. B Eine ausgebildete Larve. C Eine Larve, etwas älter als A und ſehr ſtark vergrößert. a Schale. b Wimperſegel. c Fuß. d Schloßband. e Mund. f After. g Ohrblaſe. h Segelmuskel.

Das Thier, unfähig, ſich ferner ſchwimmend im Waſſer zu bewegen, fällt zu Boden, ſucht ſich einen geeigneten Platz und beginnt ſich einzubohren.

Aber wo ſind die Werkzeuge, vermittelſt deren es das harte Holz durchbohrt? Die Mundöffnung, nur mit kleinen, weichen Papillen beſetzt, iſt dazu nicht im Stande; eine mit Reihen von Zähnen beſetzte Zunge, wie wir ſie bei den Schnecken finden, iſt nicht vorhanden; es bleibt alſo nichts übrig als die Schale. Lange Zeit hindurch hielt man jedoch die kleine, zarte Schale nicht dazu fähig und ſuchte eine Erklärung des Bohrens in der Annahme, daß die Thiere eine Säure abſonderten, welche das Holz zerfräße, und daß alsdann die Schale genüge, um das nun mürbe Holz zu zerſtoßen. Aber man bedachte nicht, daß es keine Säure giebt, welche im Stande iſt, in ſo kurzer Zeit Holz aufzulöſen, und daß die Säure jedenfalls eher die Kalkſchale auflöſen würde als das Holz. Da ferner die Chemie auch nicht eine Spur von Säure nachweiſen konnte, ſo mußte man dieſe Anſicht aufgeben, und Quatrefages's bewies zuerſt, daß das Bohren nur mechaniſch geſchieht, während Laurent im Jahre 1850 das Einbohren junger Bohrwürmer beobachtete und dadurch den Beweis vervollſtändigte.

Digitized by Google

Harting beschreibt die Arbeit des Bohrwurms folgendermaßen: „Er gebraucht beim Bohren im Holze die zwei Klappen seiner Schale wie zwei Kinnladen oder Zangenspitzen, mit dem Unterschiede jedoch, daß ihre Bewegung nach einander auf zwei zu einander rechtwinkligen Ebenen erfolgt. Die kleinen Zähnchen auf den beiden Hauptttheilen jeder Klappe stehen so, daß bei jedem Stoße derselben die Holzmasse in äußerst kleine viereckige Stückchen zerhackt wird. Dabei wirkt der Saugfuß insofern mit, als er die Schale gegen das Holz anpreßt, während er sonst zum Ortswechsel und als Tastwerkzeug dient. Die Zähnchen nutzen sich dabei wenig ab, weil sie schneiden und nicht schaben, und weil sie bei weiterem Fortwachsen der Schale durch Bildung neuer Zuwachsstreifen jedesmal von neuem überragt werden. Das Thier muß daher während jeder solchen Bildung wieder von der Arbeit ruhen. Dabei dreht sich das Thier nur von Zeit zu Zeit etwas um seine Achse, um seinen Gang nach allen Seiten hin im Holze auszuarbeiten."

Der furchtbarste Feind für den Bohrwurm ist eine kleine Wurmart von 10 bis 15$^{cm.}$ Größe, Lycoris fucata, welche man häufig in seinen Röhren antrifft. Dieselbe frißt sich unter die Haut des Thieres ein und zehrt es allmählig auf.

Dem Bohrwurm nahe verwandt ist die Bohrmuschel, Pholas dactylus, *L.*, sowohl im Bau des Körpers, als in der Lebensweise. Sie unterscheidet sich jedoch von ihr schon dadurch, daß ihr ganzer Körper von einer großen, milchweißen Schale umhüllt ist. Die Schalen sind länglich keilförmig und klaffen sowohl mit ihrem hintern, schräg abgeschnittenen, als mit ihrem vordern, schnabelförmig verlängerten Ende aus einander. Eine besondere Eigenthümlichkeit der Schale besteht darin, daß auf der Rückseite über dem Schlosse zwei überzählige kleine Schalenstücke eingefügt sind, welche die doppelte Bestimmung haben, den Verschluß der Schalen noch zu verstärken, zugleich aber auch eine möglichst große Beweglichkeit der beiden Schalen zu erzielen. Die Oberfläche der Schalen ist mit Reihen von kleinen Zacken und Vorsprüngen besetzt, so daß sie einer Raspel ähnlich sehen. Das Thier selbst hat wie der Bohrwurm einen stark verlängerten Körper, der von dem fast ganz geschlossenen Mantel eingehüllt wird; jedoch ist der kreisrunde Fuß bedeutend größer, endigt aber gleichfalls mit einer Platte, die als Saugnapf benutzt werden kann. Ein doppelter Sipho ist ebenfalls vorhanden, von denen sich der Athemsipho durch einen sehr hübschen Besatz an seiner Mündung auszeichnet, von dem Gosse folgende hübsche Beschreibung giebt: „Die fühlfädenartigen Fasern sind zahlreich; jede bildet ein kleines Bäumchen mit gefiederten Zweigen und ist der Blume der fadenförmigen Kiemen, welche um den Mund der Seewalze sich ausbreiten, sehr ähnlich. Diese sich ver-

Digitized by Google

zweigenden Fühlfäden sind gewöhnlich quer über die Mündung der Röhre niedergebogen, so daß sich die längsten gerade im Mittelpunkte begegnen; abwechselnd mit ihnen stehen andere von ähnlichem Bau, aber geringerer Größe, und die Zwischenräume werden wieder von noch kleineren und einfach gefiederten eingenommen, so daß, wenn sie alle ihre gewöhnliche quere Lage haben, die kleineren die Winkel der größeren ausfüllen, und alle Zweige zusammen ein wundervoll verziertes Netzwerk bilden, welches sich über der Mündung ausbreitet, und durch dessen Lücken oder Maschen die Strömung des einfließenden Wassers frei durchläuft, während sie beinahe auch die kleinsten schwimmenden, fremdartigen Atome abwehren."

Die Thiere bohren in Holz und Steine und verbringen ihr Leben in diesen Röhren. Nehmen wir jedoch ein Thier aus seiner Röhre heraus und setzen es ohne dieselbe ins Aquarium, so scheint es sich auch so ganz wohl zu befinden, zeigt aber eine solche Trägheit und Schlaffheit, wie man sie einem in Holz und Stein bohrenden Thiere nicht zutrauen sollte. Langgestreckt liegt es auf dem Boden des Bassins und seine einzige Bewegung besteht darin, daß es das Wasser durch den obern Sipho einzieht und durch den untern wieder ausstößt.

Durch das Bohren richten die Thiere oft sehr bedeutenden Schaden an. So wurden z. B. die ungeheuren Blöcke des Plymouther Hafens so gänzlich von ihnen durchbohrt, daß dadurch sehr kostspielige Reparaturen nothwendig wurden. Die Art und Weise des Bohrens zu erklären, hat den Naturforschern viele Mühe gemacht und ist das Resultat noch immer nicht vollkommen sicher. Das Hauptwerkzeug ist ohne Zweifel die Schale. Da jedoch die Schale sehr zerbrechlich und zart ist, so konnte man sich lange Zeit nicht erklären, wie dieselbe im Stande sein sollte, harten Kalkstein zu durchbohren. Man suchte also nach einer andern Erklärung. Hancock glaubte dieselbe gefunden zu haben, indem er beobachtet haben wollte, daß sich im Fuße des Thieres eine Menge scharfer Kieselkörnchen befänden, die durch Reiben des Fußes an dem betreffenden Gegenstande die Aushöhlung veranlaßten, wie dies bei verschiedenen Schnecken vorkommt. Andere Naturforscher haben jedoch die Kieselkörperchen entweder gar nicht auffinden können, oder in so geringer Anzahl und unregelmäßiger Lage, daß sie von außen eingedrungen erschienen.

Genaue Beobachtungen über das Bohren der Bohrmuschel hat Oslar angestellt. „Die Pholas", sagt er, „hat zwei Arten zu bohren. Bei der ersten befestigt sie sich mit dem Fuße und richtet sich fast senkrecht auf, indem sie den wirkenden Theil der Schale gegen den Gegenstand andrückt, an welchem sie anhängt. Nun beginnt sie eine Reihe von theilweisen Drehungen um ihre Achse, was durch eine wechselweise Zusammenziehung des linken und rechten

Digitized by Google

Seitenmuskels bewirkt wird, wonach sie jedesmal wieder in ihre senkrechte Lage zurückkehrt. Diese Art wird fast ausschließlich nur von jungen Thieren angewendet und ist ganz darauf berechnet, um in einer senkrechten Richtung vorzudringen, so daß sie hierdurch in der möglichst kürzesten Zeit vollständig eingegraben sind. Denn in der ersten Zeit ihres Lebens sind die Hinterenden ihrer Schalen viel weniger verlängert, als sie es später werden. Haben die Pholaden aber zwei, höchstens drei Linien Länge erreicht, so ändern sie ihre Richtung und arbeiten wagerecht; denn die veränderte Gestalt der Schale und die Zunahme des Gewichtes des hinter dem Schlosse gelegenen Theiles des Thieres hindern es, sich so senkrecht wie früher aufzurichten. Bei den zur Erweiterung der Wohnungen nothwendigen Bewegungen übernehmen die Ziehmuskeln einen wesentlichen Antheil. Das auf seinem Fuße befestigte Thier bringt die vorderen Enden der Schale mit einander in Berührung. Dann ziehen sich die Reibmuskeln zusammen, richten den Hintertheil der Schale auf und drücken den wirkenden Theil gegen den Boden der Höhlung; einen Augenblick nachher bringt die Thätigkeit des hintern Ziehmuskels die Rückenränder der Schale mit einander in Berührung, so daß die starken, feilenartigen Theile plötzlich getrennt werden und rasch und kräftig über den Körper hinkratzen, auf den sie drücken. Sobald dies geschehen ist, sinkt das Hinterende nieder, und unmittelbar darauf wird dieselbe Arbeit mittelst Zusammenziehung des vordern Schließ-, des Seiten- und des hintern Schließmuskels der Reihe nach wiederholt."

Daß jedoch auch der Fuß an der Arbeit Antheil nimmt, ja dieselbe beim Bohren in weiche Substanzen ganz allein besorgt, beweisen die Untersuchungen von Robertson und Mettenheimer, welche Bohrmuscheln im Aquarium weiche Substanzen zum Einbohren gaben und dabei so geringe Drehung der Schalen bemerkten, obwohl das Bohrloch sich sehr rasch vertiefte, daß eben nur der angedrückte Fuß und nicht die Schale arbeiten konnte. Es scheint daher, als wenn der Fuß einen auflösenden Schleim absondert, der die mechanische Thätigkeit des Fußes und der Schale unterstützt. Eine interessante Beobachtung ist folgende: Eine Dame beobachtete einige Pholaden bei ihrer Arbeit im Seewasser-Aquarium. Sie bemerkte, daß zwei Thiere eine solche Richtung eingeschlagen hatten, daß sie sich mit ihren Röhren kreuzen mußten. Neugierig, was die Thiere in diesem Falle thun würden, setzte sie ihre Beobachtung fort und fand, daß die größere und stärkere Muschel durch die schwächere durchbohrte, als wenn es ein Stück Kalkstein gewesen wäre.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist bei diesen Bohrmuscheln noch zu erwähnen: ihre Phosphorescenz. Nimmt man ein Thier aus seiner Schale

Digitized by Google

und legt es ins Dunkle, so beginnt es mit bläulich-weißem Lichte zu leuchten, und zwar ist es keine einzelne Drüse, wie beim Johanniswürmchen, welche das Licht verbreitet, sondern dies scheint von allen Theilen der Oberfläche auszuströmen, ja wenn wir das Thier in Stücke schneiden, so leuchten die inneren Theile ebenfalls. Sogar das vom Thiere abtropfende Wasser leuchtet, und wenn man die Finger, mit denen man das Thier berührt hat, im Dunkeln abwäscht, so erscheint das Waschwasser wie Milch im Tageslichte. Wird das Thier in Weingeist getaucht, so hört das Leuchten sofort auf. Auch sobald das Thier trocken wird, verschwindet es, kann jedoch im geringeren Grade, selbst wenn das Thier vier bis fünf Tage eingetrocknet gewesen ist, durch Anfeuchten wieder hervorgerufen werden. Sobald jedoch Fäulniß eintritt, hört die Fähigkeit des Leuchtens vollständig auf. Je lebhafter, frischer und reichlicher mit Flüssigkeit versehen das Thier ist, desto kräftiger und stärker erscheint das Licht. Schon den Alten war diese Eigenschaft der Bohrmuschel bekannt, und Plinius erzählt uns, daß das phosphorescirende Fluidum sich in solcher Menge in dem Thiere befinde, daß es aus dem Munde derjenigen leuchte, welche von den Thieren essen, und an ihrer Hand und den Kleidern leuchte, wenn zufällig ein Tropfen davon auf sie falle. Wie hieraus hervorgeht, wurden die Bohrmuscheln bei den alten Römern gegessen, und auch heute gelten sie noch für einen Leckerbissen.

Eine dritte Bohrmuschel ist die Steindattel, Lithodomus lithophagus, *L.* Obgleich diese Thiere nicht nur Kalkstein durchlöchern, sind sie doch nicht im Stande, im eigentlichen Sinne des Wortes zu bohren. Den zarten, leicht zerbrechlichen Schalen fehlen die scharfen Spitzen und Zähne, die wir bei den Bohrwürmern und Bohrmuscheln gefunden haben. Können wir schon daraus abnehmen, daß die Schalen nicht zum Bohren dienen können, so beweisen auch die Löcher, daß von keinem mechanischen Bohren die Rede sein kann. Es bleibt hier also nichts Anderes übrig, als anzunehmen, daß das Thier eine Säure absondert, die den Kalkstein auflöst. Caillaud hat diese Säure nachgewiesen, indem er fand, daß die Flüssigkeit des Thieres Lackmuspapier roth färbt, ja sogar polirten Marmor matt erscheinen läßt. Ueber die chemische Beschaffenheit weiß man jedoch noch nichts, wenn man nicht aus Analogien mit einer andern Muschelart, Dolium, einen Schluß ziehen will. Diese enthält nämlich in ihrer Speicheldrüse in 100 Theilen 0,4 Theile wasserfreie Salzsäure, 2,7 Theile Schwefelsäurehydrat. Wenn die Säure der Steindattel dieselbe Zusammensetzung hätte, so würden die Bohrlöcher derselben nichts Unerklärliches mehr haben; denn eine Säure von dieser Beschaffenheit ist recht wohl im Stande, Kalkstein zu lösen. Allerdings müßten wir an-

Digitized by Google

nehmen, daß hier die Säure in einem andern Organe bereitet wird, denn eine Speicheldrüse fehlt der Steindattel.

Aber wie kommt es, daß die Säure, welche festen Kalkstein zerfrißt, die weiche Kalkschale des Thieres verschont? Die Muschel sondert noch einen andern Stoff ab, welcher dem Chitin der Insekten sehr nahe kommt und wie dieses die Eigenschaft besitzt, selbst starken Säuren Widerstand zu leisten. Mit diesem Stoffe ist die Schalen-Oberfläche überzogen, und daher kann die Säure nicht auf sie einwirken.

Sehr lehrreich ist das Vorkommen der Steindattel in dem sogenannten Serapistempel von Puzzuoli im Meerbusen von Neapel. Von diesem Tempel, der wahrscheinlich kein Tempel, sondern eine Badeanstalt war, stehen noch drei der 46 Säulen, welche das Dach trugen, aufrecht, während die übrigen umgestürzt sind und in Trümmer zerfallen. 24 dieser Säulen bestanden aus Granit, die übrigen aus Marmor. In den letzteren befinden sich zahlreiche Bohrlöcher, welche in den stehenden Säulen in einer Höhe von $3^1/_2$ Meter über dem Boden einen über meterhohen Kranz bilden, während sich dieselben in den Granitsäulen nicht finden. Diese Löcher waren die Wohnungen der Steindattel, wie uns die noch darin befindlichen Schalen verrathen. Als der Tempel oder die Badehalle gebaut wurde, wird man die Säulen nicht $3^1/_2$ Meter tief in das Wasser gesetzt haben; es wird vielmehr der Boden über dem Wasserspiegel gewesen sein. Da jedoch die Steindattel Gelegenheit gefunden hat, sich einzubohren, so muß der ganze Grund sammt dem Tempel sich gesenkt haben, so daß die Säulen $3^1/_2$ Meter vom Wasser bedeckt waren. Da nun sich jetzt die Löcher ebensoviel über dem Wasserspiegel befinden, so muß der Senkung eine ebenso starke Hebung gefolgt sein. Wir haben hier also durch die Arbeiten der Steindattel einen Beweis, daß unsere Erdkruste bedeutenden Schwankungen unterworfen ist.

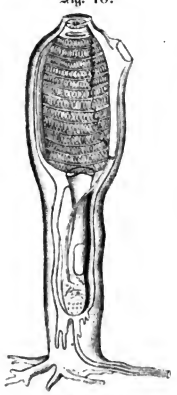
Wie die Bohrmuschel, so bietet auch die Meerdattel eine beliebte Speise, namentlich an den Küsten des Mittelmeers, auf Malta u. s. w., wo sie in größerer Menge vorkommt. Schon Aldrovand erzählt, daß man in einigen Gegenden am Mittelmeere die Felsen mit größeren Hammern zerschlüge, um sich Seedatteln zu verschaffen, die dort sehr häufig seien und selbst auf üppigen Tafeln Bewunderung erregten; denn, sagt er weiter, das Thier ist deshalb vom allerfeinsten Wohlgeschmack, weil es nicht mit grobem Seewasser, sondern mit einem gewissen, äußerst klaren Thau genährt wird, welcher durch die Felsen schwitzt. Nun, wenn auch die Nahrung der Steindattel seit jener Zeit etwas irdischer geworden ist, ihrer Schmackhaftigkeit scheint dies keinen Eintrag gethan zu haben.

Digitized by Google

Die Keulenscheide.

Auf der Oberfläche des Holzstückes, welches wir eben betrachtet haben, weil es in seinem Innern die Bohrwürmer birgt, fallen uns eigenthümliche Gebilde auf, welche wohl der Beachtung werth erscheinen. Sie sind 3 bis 4 cm. groß, zart und schlank, etwas keulenförmig auf gewelltem Stiele, durchscheinend wie mattes Glas, so daß man bis ins innerste Leben hineinblicken zu können glaubt und auch wirklich manche Theile der innern Organisation ohne Schwierigkeit erkennen kann. Es ist die Keulenscheide, Clavellina lepadiformis, *Müll.* (**Fig. 70.**) Die Thierchen gehören zu den Ascidien, einer Abtheilung der Manteltiere, Tunicata. Die Manteltiere verdanken ihren Namen einem Mantel, welcher in mehr oder weniger fester Gestalt ihren Körper umhüllt. Dieser Mantel (tunica) entspricht jedoch nicht, wie man glauben könnte, dem Mantel der Muscheltiere, sondern vielmehr der zweiklappigen Schale derselben. Er besteht aus einer Cellulose- (Pflanzenfaserstoff)-haltigen Grundsubstanz, welche bei der Keulenscheide, wie gesagt, durchscheinend ist, sonst aber in verschiedener Weise gefärbt sein kann. Am Grunde des Thieres bildet der Mantel wurzelartige Fortsätze, welche sich auf dem Holze ausbreiten und das Thier auf demselben festhalten. Unter diesem äußern Mantel liegt noch eine innere muskulöse Schicht, welche ebenfalls, ringsum geschlossen, das Thier vollkommen einhüllt und der Leibeswandung entspricht. Am vordern Theile sind beide Schichten durchbrochen und zeigen zwei neben einander liegende Oeffnungen, an deren Rändern sie mit einander verwachsen sind.

Fig. 70.



Die Keulenscheide (Clavellina lepadiformis, *Müll.*).

Die Hauptöffnung ist rund und kann durch einen ringförmigen Muskel geschlossen werden. Vor derselben, etwas im Innern, liegt ein Kreis von Tentakeln von drei verschiedenen Größen, welche der Reihe nach auf einander folgen und von denen die größten sich in der Mitte berühren. Durch diese Oeffnung wird die Nahrung und das Athemwasser in den Körper eingeführt. Wenn wir jedoch deshalb glauben wollten, daß diese Oeffnung nun der Mund

Digitized by Google

ist, so wären wir im Irrthume. Durch diese Oeffnung gelangt man allerdings zu dem Munde, aber zunächst führt sie in einen weiten, hohlen Raum, die Kiemenhöhle. Diese wird zum großen Theile von der Kieme ausgefüllt, einem zarthäutigen, netzartig durchbrochenen Sack, der durch einzelne Fäden an die Innenseite der Kiemenhöhle befestigt ist. Die zahlreichen Spaltöffnungen liegen in Reihen geordnet und sind mit schwingenden Wimperuhaaren besetzt, welche eine beständige Strömung des Wassers unterhalten. Nur in der Rücken- und Bauchlinie fehlen die Spaltöffnungen, weil dort die weiten, blutführenden Hauptkanäle liegen.

Am Grunde der Athemhöhle liegt die verhältnißmäßig große Mundöffnung, welche durch die innere Mantelschicht in den Darm führt, der die Körperhöhle gerade durchsetzt und sich in einen nur mäßigen Darm erweitert. Unter dem Magen liegen die Geschlechtsorgane, die in ihrem obern Theile weiblich, im untern männlich erscheinen, so daß die Thiere also Zwitter sind. Von den Geschlechtsorganen geht ein gewundener Kanal nach oben und mündet in einer seitlich am Körper liegenden Höhle, der Kloakenhöhle, wo sich ebenfalls der Darm, indem er sich gleich unter den Magen umbiegt, hinein erstreckt, so daß After und äußere Oeffnung der Geschlechtsorgane sich am Grunde dieser Höhle befinden. Die Kloakenhöhle öffnet sich in die Kloakenöffnung, welche neben der Eingangsöffnung liegt. In der Nähe der Geschlechtsorgane liegt das Herz, eine einfache, durchsichtig häutige, kontraktile Röhre. Von ihm laufen zwei Hauptkanäle aus, welche den Körper in seiner ganzen Länge durchziehen, und von denen sich der eine an der Bauchseite, der andere an der Rückenseite befindet. Beide stehen durch ein System von feinen Längs- und Querkanälen, welche in feinen Gitterwandungen zwischen den Maschen der Kiemen verlaufen, mit einander in Verbindung.

Höchst auffallend ist die Bewegung des Herzens. Sehen wir sie uns mit Hülfe des Vergrößerungsglases einmal genauer an. Wir bemerken am hintern Theile des Herzschlauches eine ringförmige Einschnürung, so daß die Wände sich fast berühren, und diese Einschnürung läuft über das ganze Herz weg, das Blut vor sich hertreibend, während zugleich das Blut von hinten durch die Erweiterungen wieder eingesogen wird. Ehe jedoch diese kreisförmige Einschnürung das Ende des Herzens erreicht hat, entsteht schon eine zweite, die der ersten nachfolgt, bald darauf eine dritte und vierte, und so folgt eine Einschnürung der andern, eine Welle der andern und treibt das krystallhelle Blut mit seinen Blutkörperchen in die wandungslosen Gefäße. Doch jetzt — was ist das? Die Einschnürungen hören auf, unbeweglich liegt das Herz, strotzend mit Blut gefüllt. Das Thier stirbt — aber nein, ein Blick auf den Gesammtorganismus zeigt uns keine Spur des nahenden

Digitized by Google

Todes. Das Thierchen scheint sich sehr wohl zu befinden — und dennoch das Stocken der Herzbewegung! Doch da beginnt ja wieder eine Einschnürung, eine zweite, dritte und vierte folgt; es ist wieder das alte Spiel. Aber wir bemerken einen Unterschied: die Richtung der Bewegung ist entgegengesetzt. Während vorher die Einschnürungen vom Grunde des Herzens nach der Spitze zu liefen, beginnen sie jetzt an der Spitze und enden am Grunde. So ändert sich in regelmäßigen Pausen die Richtung des Herzschlages, so daß die Gefäße abwechselnd als Arterien und als Venen erscheinen.

Die Nahrungsaufnahme findet in der Weise statt, daß die Nahrungsstoffe durch die Eingangsöffnung mit dem einströmenden Wasser in die Kiemenhöhle gelangen, soweit sie nicht von den an der Mündung stehenden Tentakeln als zu groß oder unpassend zurückgestoßen sind. Die Nahrungsstoffe werden nun mit dem Hauptwasserstrome, der durch die Bewegungen der Flimmerhärchen bedingt wird, dem Munde zugeführt. Während alsdann der größte Theil des Wassers über den Mund hinweg und die Rückenlinie hinauf geführt wird, dann durch die Maschen des Kiemennetzes in die Kloake übergeht, gelangt ein kleiner Theil mit den Nahrungsstoffen in den beständig offenstehenden Mund. Da der Schlund nie Schlingbewegungen zeigt und auch der Darm sich nicht zusammenziehen kann, weil ihm die Muskeln fehlen, so muß auch hier noch im Innern des Darmkanals eine Wasserströmung vorhanden sein. Die nicht verdauten Reste werden durch den After in die Kloakenhöhle entleert, dort von dem Hauptwasserstrome aufgenommen und durch die Kloakenöffnung ausgeworfen.

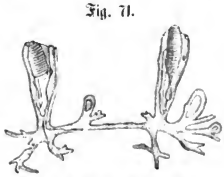
Die Fortpflanzung der Keulenscheide findet auf zwei ganz verschiedene Arten statt, auf geschlechtliche Weise und Metamorphose und durch Bildung von Familienstöcken. Die erstere findet durch Eier statt, welche man im mütterlichen Ovarium auf allen Entwickelungsstufen findet, und die entweder noch im Eileiter oder in der Kloakenhöhle von den männlichen Zeugungsproducten desselben Thieres befruchtet werden. Nachdem das Ei theils im mütterlichen Organismus, theils außerhalb desselben einen Furchungsprozeß durchlaufen hat, bildet sich im Innern die junge Larve, welche schon nach etwa dreißig Stunden aus demselben hervorkommt. Diese hat die Form und Größe einer kleinen Stecknadel, so daß sie ungefähr mit einer Froschlarve verglichen werden kann, ist jedoch von beiden Seiten etwas zusammengedrückt. Der ganze Körper ist schon von dem Mantel umhüllt, welcher den Schwanz an den Kanten überragt. Am vordern Theile gehen vom eigentlichen Körper Vorsprünge aus, welche den Mantel durchdringen und auf der Oberfläche Saugnäpfe bilden. Nachdem sich die Larve mittelst rascher Wellenbewegungen ihres Schwanzes kurze Zeit lebhaft im Wasser umhergetummelt hat, fangen

Digitized by Google

die Bewegungen an matter zu werden, das Thierchen sucht sich eine passende Unterlage und saugt sich vermittelst der drei Saugnäpfe daran fest. Zunächst beginnt nun der Schwanz zu schwinden, indem sein Inhalt von der Körpersubstanz aufgenommen wird, die leere Hülle aber abfällt. Dann verlieren sich auch die Saugscheiben, indem der Mantel durch wurzelartige Fortsätze die Befestigung vermittelt. Zunächst beginnt nun das Blutkreislauforgan sich zu bilden, dann folgt der Verdauungstractus; der Mantel wird von drei Oeffnungen durchbrochen, einer vordern auf der Mittellinie des Körpers, dem künftigen Eingang zur Athemhöhle, und zwei kleineren seitlichen, welche durch ihre Vereinigung die Kloakenöffnung bilden; die Kiemen treten auf; der Darm öffnet sich in den After; das Thier ist mit der Außenwelt in Verbindung getreten, sein Larvenzustand ist beendigt.

Die zweite Art der Fortpflanzung, die Bildung der Familienstöcke (**Fig. 71**), ist höchst eigenthümlich. Zwischen den wurzelartigen Fortsätzen, mit welchen sich das Thier an seiner Unterlage festhält, erscheinen andere, fadenförmige Verlängerungen, an deren Bildung auch die Körpermasse theilnimmt, indem sie sich als ein hohler Cylinder hinein erstreckt, in dem die vom Mutterthiere stammenden Säfte circuliren. Diese Verlängerungen verzweigen sich mannigfaltig, schwellen an und bilden an ihren Enden birnförmige Wärzchen, die zunächst noch vom mütterlichen Organismus ernährt werden, bald aber größer werden und den Zusammenhang mit demselben verlieren. Jetzt beginnt die Knospe sich selbständig zu entwickeln. Zuerst erscheint die Kiemenhöhle, dann der Nahrungskanal, die beiden Oeffnungen brechen durch; die äußere Form wird der des alten Thieres immer ähnlicher, und bald beginnt das Wesen als selbständiges Thier selbst wieder neue Ausläufer zu treiben, so daß auf diese Weise eine Kolonie selbständiger, aber doch zusammenhängender Thiere entsteht.

Fig. 71.

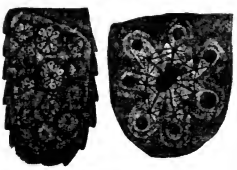


Familienstock der Keulenscheide.

Die Traubenscheide.

Während die Keulenscheide aus einer Kolonie einzelner Thiere besteht, finden wir bei der nahe verwandten Traubenscheide, Botryllus violaceus, *M. E.* (**Fig. 72**), ebenfalls eine Zusammensetzung aus mehreren Thieren, die aber viel inniger mit einander verbunden sind. Wer ein solches Wesen zum ersten Male sieht, der steht rathlos und frägt erstaunt, ob es ein Thier, eine Pflanze oder irgend etwas Anderes sei. Es gewährt den Anblick, als ob kleine Stückchen Gallerte auf irgend eine Unterlage, einen Stein oder ein Blatt u. s. w. ausgegossen sind. Sehen wir aber aufmerksam hin, so bemerken wir, daß der blaßblaue, ins Aschgraue übergehende Grund mit einem Systeme von länglichen, sternförmig gestellten Flecken bedeckt ist, deren rostgelbe Farbe sich scharf abhebt. Jeder Fleck eines Sternes ist ein Thier, welches der Keulenscheide sehr ähnlich ist. Alle diese einzelnen Thiere liegen in einer gemeinsamen Mantelschicht und gruppiren sich um eine gemeinsame Kloakenöffnung, woher auch das sternförmige System entsteht. In Betreff der innern Organisation unterscheidet sich die Traubenscheide von der Keulenscheide dadurch, daß die Verdauungsorgane nicht unter, sondern neben der Kiemenhöhle liegen.

Fig. 72.



Die Traubenscheide
(Botryllus violaceus, *M. E.*).

Die Fortpflanzung ist höchst complicirt und bis in die neueste Zeit falsch gedeutet. Die Entwickelung im Ei stimmt mit der bei der Keulenscheide beobachteten völlig überein. Auch der dem Ei entschlüpfende Embryo (**Fig. 73**) ist dem der letzteren sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch dadurch, daß sich statt der drei vorderen Saugwarzen ebensoviele lanzettliche Lappen erheben, die fast ausschließlich von der Mantelhaut gebildet sind. Außerdem zeigt die Körpermasse an ihrem vordern Pole eine in der Richtung der Achse durchbohrte Warze, welche von acht etwas kürzeren, fast halbkugeligen und mit ihr parallelen Spitzchen umgeben ist. Letztere hat man lange Zeit für acht vorn getrennte und hinten vereinigte, um eine gemeinsame Kloake geordnete Embryonen gehalten. Nach Metschnikoff's und Krohn's Untersuchungen sind jedoch diese kolbenartigen Erhöhungen keine in der Bildung begriffene junge Thiere, sondern Ausläufer von Bluträumen. Vielmehr erzeugt die

Digitized by Google

Larve auf ungeschlechtlichem Wege durch Knospung eine neue Larve, stirbt vor Entwickelung derselben ab und geht spurlos zu Grunde. Dieses Tochterindividuum bringt ebenfalls auf geschlechtslosem Wege zwei Knospen hervor und vergeht, während diese auf dieselbe Weise vier Knospen das Dasein geben, die sich kreisförmig um eine gemeinsame Kloake gruppiren und das erste System bilden. Indem dies System durch Knospung neue hervorbringt und dann abstirbt, findet ein fortwährender Ersatz der älteren durch jüngere Generationen, ein fortwährender Verjüngungsproceß statt. Das spurlose Eingehen der absterbenden Generationen hat man daraus erklärt, daß die Bestandtheile dieser Thiere in den allgemeinen Kreislauf gebracht als Nahrungsmittel für die Nachkommen, als auch für den Stock im Ganzen verwandt werden. Erst die späteren Generationen werden geschlechtsreif, und findet alsdann eine geschlechtliche Entwickelung statt. Obgleich die Thiere Hermaphroditen sind, kann dennoch keine Selbstbefruchtung eintreten, weil die weiblichen Organe sich vor den männlichen zur Reife entwickeln. Die Eier der jüngeren Generation werden daher vom Samen der älteren befruchtet. Erst wenn diese absterben, hat sich auch ihr Samen entwickelt, so daß sie nun die mittlerweile aus ihnen entsproßte Generation befruchten können, während ihre von der vorhergehenden Generation befruchteten Eier Larven entwickeln, die neue Stöcke bilden.

Fig. 73.

Embryo der Traubenscheide.

Den Traubenscheiden nahe verwandt ist die Gattung der Feuerwalzen, Pyrosoma. Es sind hier ebenfalls zahlreiche Individuen seitlich mit einander verwachsen; aber sie sitzen strahlig in der dicken Wand eines gallertartigen, hohlen Familienstockes, welcher eine cylindrische Gestalt zeigt und frei durch rhythmische Contractionen der einzelnen Thiere im Meere umherschwimmt. Die Eingangsöffnungen sämmtlicher Thiere sind nach außen gelegen, während die Kloakenöffnungen sich in das Innere der hohlen, gemeinsamen Walze öffnen. Ebenso zeigt der Cylinder an dem einen Ende eine große Oeffnung, während das andere geschlossen ist.

Das Interessanteste bei diesen Thieren ist jedenfalls der Umstand, daß sie intensiv leuchten, wie schon ihr Name andeutet, indem sie wie die etwa handgroße, einem Tannenzapfen zu vergleichende Pyrosoma elegans, *Les.*, in großer Menge beisammen lebhaft leuchtende Flächen auf dem mitternächtlichen Ocean erzeugen oder wie die über 34 cm. lange Pyrosoma giganteum, *Les.*, welche

Digitized by Google

vereinzelt vorkommt, gleich leuchtenden Holzscheiten das dunkle Meer durchziehen.

Eine genaue Beschreibung dieses reizenden Schauspiels giebt uns Bennett: „Als wir am 8. Juni unter 30° S. B. und 27° 5′ W. L. bei schönem Wetter und einem frischen Südostwind dahin fuhren, kam der die Wache habende Matrose zu mir, um mich auf eine ungewöhnliche Erscheinung im Wasser aufmerksam zu machen, die er im ersten Augenblick für Brandung gehalten hatte. Als ich auf Deck kam, erblickte ich eine breite und intensiv phosphorescirende Fläche, welche sich, soweit das Auge reichte, von Osten nach Westen erstreckte. Als wir uns dem leuchtenden Streifen näherten, ließ ich ein Netz am Stern des Schiffes hinab, um die Ursache dieses außergewöhnlichen und so scharf begrenzten Phänomens kennen zu lernen. Bald durchschnitt das Schiff die leuchtende Masse, von der in Folge hiervon starke Flammen aufleuchteten. Der Zeit nach zu urtheilen, welche das Schiff gebrauchte, den leuchtenden Gürtel zu passiren, betrug seine Breite ungefähr eine Meile. Wo sich das Schiff befand, nahm das Leuchten in solchem Grade zu, daß dieses vollkommen erleuchtet war. Als ich das Netz aufzog, fand ich es zur Hälfte mit Pyrosoma gefüllt, welche ein wundervolles, bleich grünliches Licht verbreiteten."

Unter anderen Verhältnissen beobachtete Péron das Leuchten der Feuerwalzen. „Am Abend des 13. Frimaire", schreibt er, „hatten wir einen Sturm überstanden; noch war der Himmel überall mit dicken Wolken bedeckt, die tiefste Finsterniß herrschte; der Wind blies noch mit Kraft, und unser Schiff durchschnitt mit Schnelligkeit die Wogen. Plötzlich zeigte sich in einiger Entfernung ein breiter Saum phosphorischen Lichtes, das, über dem Wasser ausgebreitet, eine große Strecke vor uns einnahm. Dieses Schauspiel, zumal inmitten der Umstände, unter denen wir in diesem Augenblicke verkehrten, war so erhaben, daß es Aller Augen auf sich zog. Jeder eilte nach dem Verdecke, um eine so merkwürdige Erscheinung zu sehen. Bald erreichten wir diesen in Flammen stehenden Theil des Oceans und entdeckten, daß die entsetzliche Glut nur hervorgebracht ward durch die Gegenwart einer unzähligen Menge großer Thiere, die von den Wellen emporgehoben und mit fortgeschleppt, in verschiedenen Tiefen schwammen und allerhand Gestalten anzunehmen schienen. In der That stellten sich die tiefer liegenden, minder deutlich wahrnehmbaren als große brennende Massen, oder vielmehr als feurige Kugeln von gewaltigem Umfang dar, während die auf der Oberfläche den Anschein glühender cylinderrunder Eisenstäbe hatten."

Auch Meyen hat die Erscheinung beobachtet und giebt uns einige interessante Details über das Leuchten der einzelnen Thiere. Das bläulich-

Digitized by Google

grüne Licht, welches dieſelben verbreiten, iſt nach ihm auffallend verſchieden von demjenigen anderer phosphoreſcirender Thiere. „Eingefangen und in einem großen Gefäße mit Waſſer ſchwimmend, leuchten ſie nicht, beginnen aber, wenn man ſie berührt. Das Licht tritt zuerſt an einem dunkeln, faſt kegelförmigen Körper im Innern eines jeden Einzelthieres als ganz feine Funken hervor, die einige Augenblicke vereinzelt bleiben, dann aber in einander überfließen, ſo daß nun der ganze Thierſtock leuchtet. Faßt man eine Pyrosoma an beiden Enden, ſo treten die Lichtfunken zuerſt an beiden Enden auf und erſcheinen zuletzt in der Mitte. Ebenſo wie das Leuchten beginnt, erlöſcht es auch wieder und löst ſich in leuchtende Punkte auf, die zuletzt verſchwinden. Bewegung des Waſſers ruft das Leuchten hervor; iſt die Lebendigkeit des Thierſtockes im Erlöſchen, ſo ſind ſchon ſtärkere Reize erforderlich; zuletzt muß man die Pyrosoma mit den Händen reiben. Bricht man ein Stückchen ab, ſo hört nicht nur in dieſem augenblicklich das Leuchten auf, ſondern nimmt auch am Ganzen von der Bauchfläche an ſchnell nach dem andern Ende hin ab.“ Dieſe Beobachtung widerſpricht jedoch dem, was Bennett hierüber bemerkt. Nach ihm zerſtreuen ſich, wenn man die Pyrosoma aufſchneidet, die leuchtenden Theilchen und erſcheinen als zahlreiche Funken, und verſtümmelte und dem Tode nahe Thiere können noch zum Aufleuchten gebracht werden, wenn man ſie in ſüßes Waſſer bringt.

Die Fortpflanzung der Feuerwalzen iſt derjenigen der Traubenſcheide ſehr ähnlich. Aus dem befruchteten Ei entwickelt ſich ein Embryo, welcher zunächſt durch Knoſpung eine kleine Gruppe von vier Individuen hervorbringt. Indem durch fortgeſetzte Knoſpung immer mehr Gruppen von Vierlingen hervorgebracht werden, baut ſich allmählig der zuſammengeſetzte Körper auf.

Die Goldraupe.

Giebt es denn auch Raupen im Meere? wird mancher Leſer erſtaunt fragen. Nein, wie der Bohrwurm kein Wurm, ſondern ein Muſchelthier iſt, ſo iſt auch die Goldraupe, Aphrodite aculeata, *L.* (**Fig. 74**), keine Raupe, ſondern ein Wurm, wie ſchon daraus hervorgeht, daß das Thier noch andere Namen, Seemaus, Filzwurm, trägt. Doch ich fürchte, mit dieſer Erklärung habe ich Dir, lieber Leſer, das Intereſſe für das Thier geraubt. Was kann ein elender Wurm Intereſſantes bieten? Der Binnenländer iſt allerdings

Digitized by Google

gewohnt, unter einem Wurm ein an Farbe und Gestalt unschönes, wehrloses und daher im Verborgenen wühlendes, wegen seiner Hülflosigkeit von Allen verachtetes Thier zu sehen, das nur erschaffen zu sein scheint, um anderen zur Nahrung zu dienen; aber der Bewohner der Küste, welcher sich um die ihn umgebende Thierwelt bekümmert, ist anderer Meinung, und unser Aquarium lehrt uns, daß die Würmer des Meeres sich sehr vortheilhaft vor denen des Landes auszeichnen. Da wetteifern die schönsten Farben mit der zierlichsten Gestalt; ausgerüstet mit zahlreichen Schutz- und Trutzwaffen sucht der Wurm des Meeres nicht die Verborgenheit, sondern greift kühn seinen Feind an und entwickelt eine überraschende Gewandtheit und Schnelligkeit in allen seinen Bewegungen.

Fig. 74.

Die Goldraupe
(Aphrodite aculeata, *L.*).

Von allen Würmern des Meeres zieht die Goldraupe sowohl durch das Befremdliche ihrer Erscheinung, als auch durch den Regenbogenglanz ihrer stachligen Hautbedeckung unsere Aufmerksamkeit am meisten auf sich. Der Körper des Thieres ist länglich, nach beiden Seiten hin zugespitzt; der Rücken erscheint ziemlich gewölbt und mit einem dichten, braunen Haarfilze überzogen, unter welchem zwei Längsreihen von breiten, hautartigen Schuppen versteckt liegen, welche die, kleine, fleischige Kämme darstellenden Kiemen bedecken; die Thätigkeit der letzteren wird dadurch ermöglicht, daß das Thier die Schuppen auf- und niederklappt und sie auf diese Weise mit dem Wasser in Berührung bringt. Die Bauchseite ist platt. Der Kopf trägt drei Fühler. An den Seiten trägt die Goldraupe lange und sehr scharfe Stacheln, welche theilweise den Haarfilz durchbohren und bald in Scheiden zurückgezogen, bald wieder hervorgeschoben und aufgerichtet werden. An den Rändern befinden sich vierzig Höcker, aus welchen fleischige Kegel und die Stacheln von drei verschiedenen Größen hervortreten. Zahlreiche Bündel von goldgrün glänzenden, in allen Farben des Regenbogens spielenden Borsten sind dazwischen zerstreut, von denen Cuvier sagt, daß sie weder dem Gefieder des Kolibri's, noch den kostbarsten Edelsteinen nachstehen. Im Aquarium gewährt das Thier des Abends bei künstlicher Beleuchtung den schönsten Anblick, indem rothe und Orange-Reflexe vorherrschen, während sie am Tage mehr perlengrün und blau erscheinen. Diese Verschiedenheit hat ihren Grund in der Stellung des Lichtes und dem Winkel, in welchem die Strahlen reflectirt werden. Wenn das Auge die Borsten entlang nach dem Lichte zu sieht, welches im stumpfen Winkel reflectirt ist, so erscheinen die

Digitized by Google

reflectirten Strahlen röthlichblau bis ultramarin; wenn der Reflectionswinkel ein rechter ist, sind die Strahlen grün; wird der Winkel mehr oder weniger spitz, so zeigen die Reflexe gelbe, Orange-, Scharlach- und Purpur-Tinten.

Ueber die Anatomie der Goldraupe hat Mettenheimer genauere Untersuchungen angestellt, von denen ich das Hauptsächlichste kurz erwähnen will. Der Darmkanal liegt in einer Höhle, die im Verhältniß zu dem Organ viel zu weit ist. Er hat zugleich die Function der Leber mit zu verrichten und ist lebhaft gelb gefärbt. Da die Goldraupe zu der Abtheilung der Ringelwürmer gehört, so müssen wir erwarten, daß nicht nur der äußere Körper in gleichwerthige Ringel zerfällt, sondern daß auch die inneren Organe mehr oder weniger an der Ringelung theilnehmen; denn darin besteht das hauptsächlichste Merkmal dieser Abtheilung. Dies ist nun auch der Fall; denn der Darmkanal sendet nach jeder Seite eine Reihe vom baumartig gestalteten Blinddärmen aus, zwischen welchen die Eierstöcke liegen, feine Blasen, welche mit gelben Eiern gefüllt sind. Die Blinddärme, welche ihrem gelben Inhalte nach zu urtheilen, hauptsächlich die Function der Leber übernommen haben, sind an ihrer Mündung in den Darm durch einen besondern Schließmuskel so fest verschlossen, daß sie vom Darm her nicht aufgeblasen werden können; hinter dem Schließmuskel befindet sich eine herzförmige Erweiterung, welche stets weiß ist. In ihrem ferneren Verlauf dringen die Blinddärme in die Muskelfasern ein und verzweigen sich dort mannigfaltig. Die äußersten Windungen der Blinddärme liegen immer in den hohlen, mit der Bauchhöhle communicirenden Stützen der Rückenschuppen. Hier werden sie vom Meerwasser umspült, welches durch eigenthümliche, kegel- oder dornartige Oeffnungen eindringt. Wenn der Körper der Goldraupe nämlich stark contrahirt war und sich wieder ausdehnt, so wird sofort das Seewasser durch die Oeffnungen an den Kegelspitzen eindringen und die Leibeshöhle ausfüllen; bis zur nächsten Contraction wird die Kleinheit der Oeffnungen den Wiederaustritt des Wassers hindern. Die eigentlichen blindsackartigen Enden der Blinddärme wenden sich aber wieder nach vorn und stehen zu beiden Seiten des Darms zwischen den Quermuskeln hervor.

Der Mund führt direct in den Magen, so daß dieser die Stelle des Schlundes und der Speiseröhre mit vertritt. Er ist ein starkes, muskulöses Organ, bildet nach Innen Längsfalten und enthält eine glashelle, zähe Flüssigkeit. Um seine Structur deutlich zu machen, sagt Mettenheimer, denke man sich eine Anzahl ungefähr 2$^{mm.}$ breiter Bänder, von denen ein Theil aus fester, weißer, glänzender, die anderen aus weicherer, röthlicher Muskelsubstanz bestehen, auf die schmale Seite gestellt und so geordnet, daß immer ein weißes Band mit einem rothen abwechselt. Die Bänder seien etwa 4$^{cm.}$

Digitized by Google

lang, und es seien ihrer soviel auf einander gelegt, daß der Durchschnitt der Höhe aller Bänder etwa 5cm. betrage. Nun denke man sich das Ganze so umgeschlagen, daß die beiden Enden jedes Bandes sich berühren und durch einen vermittelnden Streifen verschmelzen, so hat man ungefähr die Gestalt des Magens der Goldraupe. Die Stelle, wo die Bänder, welche den Magen zusammensetzen, mit einander verwachsen sind, ist dem Bauche zugekehrt. Der ganze Magen ist mit einer bräunlichrothen Schleimhaut ausgekleidet, die in dem dem Munde nahe gelegenen Theile so dünn ist, daß man die abwechselnden Streifen der Bänder durch sie hindurchschimmern sieht; an der mit Längsfalten versehenen Stelle aber wird sie dick und undurchsichtig.

Das Nervensystem besteht aus zwei parallelen Gangliensträngen, welche am Bauche liegen und beide getrennt, aber an denselben Stellen zu Ganglienknoten anschwellen. Nach vorn zu weichen die beiden Stränge aus einander, und geht ein jeder in eine Antenne.

Die Reizbarkeit des Thieres ist eine sehr geringe, wie ebenfalls die Versuche von Mettenheimer beweisen. „Mechanische Reize", sagt er, „die ich mit der Nadel ausübte, und chemische, zu welchen ich concentrirte Essigsäure benutzte, brachten an dem lebenden Thiere auf der Rückenseite gar keine Bewegungs-Erscheinung hervor, wohl aber auf der Bauchseite. Fuhr ich mit der Nadelspitze auf der Mittellinie des Bauches nach dem Schwanze vor, so beugten sich Kopf- und Schwanztheil langsam einander entgegen und nach dem Mittelpunkte des Bauches zu. Mechanische Reizungen des Grundes mehrerer Fußstummel bewirkte langsames Zurückziehen derselben. Bei längerer Fortsetzung des Reizes an derselben Stelle verwandelt sich die locale Contraction in eine allgemeine; Kopf und Schwanzende beugt sich seitlich nach der gereizten Stelle hin. Am empfindlichsten gegen beiderlei Reize zeigt sich Kopf und Schwanztheil, fast ganz unempfindlich dagegen schien das Centrum des Bauches zu sein.

„Erschienen nach diesen Versuchen schon die äußeren Theile zu motorischer Reaction geneigt, so war dies noch in höherem Grade der Fall beim Magen. Jeder Stich in die derbe Muskelsubstanz desselben hatte sofort die lebhafteste örtliche Contraction zur Folge. Es entstand an der gestochenen Stelle eine tiefe Grube, die so lange blieb, als ich das Thier noch beobachten konnte. Ich konnte so mit der Nadelspitze Figuren aller Art, Parallellinien, Kreise u. s. w. bleibend einzeichnen, eine Eigenschaft, die man, nur im geringeren Grade, auch bei den Darmhäuten höherer Thiere beobachtet haben will. Die ganze Oberfläche des Magens reagirte in derselben Weise, und es muß die Fähigkeit localer Contractionen den organischen Muskelfasern selbst zukommen, da sonst an jedem Punkte der Oberfläche die Gegenwart von Nervenfasern

Digitized by Google

dargethan werden müßte. Um einen Stich in die äußere Bauchhaut bildet sich, nur viel langsamer, nach Ergießung einer großen Menge milchiger, trüber Flüssigkeit aus der Wand, eine ähnliche grubenartige Vertiefung wie am Magen. Auf Reizung der Bauchstränge des Nervensystems sah ich niemals irgendwelche Bewegung erfolgen. Von den Eingeweiden reagirte auf locale Reize nur der Magen, nicht aber der übrige Darm, weder in der bezeichneten, noch in irgend einer andern Weise."

Am Tage über liegt der Goldwurm im Sande vergraben oder zwischen Steinritzen verborgen; nur selten kriecht er alsdann träge und langsam umher, wobei er den Schwanz in eine Grube des Rückens legt. Graben wir ihn aus seinem Verstecke auf, so finden wir einen häßlichen, unscheinbaren Klumpen von 15$^{cm.}$ Länge, indem er in Folge seines Filzüberzuges vollständig mit Sand und Schlamm bedeckt ist. Erst wenn wir ihn mit Wasser abgespült haben, kommt die eigentliche Gestalt zum Vorschein. Am Abend kommt das Thier freiwillig aus seinem Verstecke hervor und entwickelt eine große Regsamkeit. Gewandt schwimmt es im Wasser umher und verfolgt andere Würmer und sogar seinesgleichen; denn es ist ein gefräßiges Raubthier. Dabei geht es denn natürlich ohne Kämpfe nicht ab. Aber das dichte Filzkleid, sowie die Stachel- und Dornbewaffnung gewähren ihm anderen Thieren gegenüber einen trefflichen Schutz.

Die Goldraupe hat jedoch auch eine nicht geringe Anzahl übermächtiger Feinde. Sie dient einer Menge von Raubfischen zur Nahrung. Dorsch, Schellfisch, die kleinen Haie und andere verschlingen sie, und die Magenwandung dieser Fische ist so dick, daß sie das Thier trotz der Stachelbewaffnung verdauen können.

Dem Vorigen sehr nahe verwandt ist der Schuppenwurm, Polynoë squamata, *Pallas*. Der Rücken ist nicht wie bei der Goldraupe mit einem Filzüberzuge bedeckt, zeigt dagegen auf jedem der sechs Körperringel ein Paar schwarz getüpfelte Rückenschuppen, die häutige Schilder darstellen und nur mit einem kleinen Punkte in ihrer Mitte am Rücken des Thieres befestigt sind, weshalb sie bei der Berührung auch leicht abbrechen. Der Rand dieser Schuppen ist mit Fransen versehen. Wie die Goldraupe besitzt das Thier unter diesen Schuppen Büschel steifer Borsten von großer Feinheit und seidenartigem Glanze. Dieselben stehen auf langen, schlanken, knorpeligen Stielen und sind daher sehr beweglich. Ihre Ränder sind mit Reihen zierlicher kleiner Borsten besetzt, während ihre Spitze einen feinen Haken trägt. So haben sie Aehnlichkeit mit einem kleinen Ruder und können ebenso gut zum Kriechen wie zum Schwimmen gebraucht werden. In Betreff der Augen ist das Thier nicht zu kurz gekommen; denn es besitzt vier. Im Dunkeln

Digitized by Google

leuchtet das Thier mit prachtvollem blauem Lichte. Seine Länge beträgt 2,5 cm.

Im Aquarium erscheint das Thier träge und verbirgt sich in den Ecken oder unter Steinen, um dort lange Zeit bewegungslos zu liegen. Stören wir das Thier jedoch, so giebt es durch große Lebhaftigkeit seinen Aerger zu erkennen und schwimmt sehr gewandt davon. Man hat beobachtet, daß das Thier in der Gefangenschaft, namentlich wenn es häufig aufgejagt wird, einzelne seiner Rückenschuppen abwirft, und dies geht so weit, daß es zuweilen im Aquarium kaum ein Paar derselben übrig behält.

Der Sandwurm.

Wenn der übelberüchtigte Regenwurm in einem Garten in gar zu großer Menge auftritt und die jungen Pflanzen zu arg decimirt, so sehen wir wohl den Eigenthümer mit seiner Familie des Abends, besonders nach einem warmen Regen, hinausziehen und die häßlichen Gesellen, wenn sie aus ihren Verstecken hervorkommen, von den Beeten absammeln. Ist er sehr spendide, so bietet er wohl einige Pfennige demjenigen, der ihm dabei behülflich ist. Aber wer sollte es wohl glauben, daß an der Küste täglich sämmtliche Bewohner ganzer Dorfschaften, Groß und Klein, zur Zeit der Ebbe an den Strand ziehen und durch Aufsammeln von Würmern jährlich Tausende von Thalern verdienen! Und doch ist dies der Fall. Der theure Wurm ist der Sandwurm oder Pieraas, Arenicola piscatorum, *Lam.* (**Fig. 75.**) Wie der Regenwurm wühlt das Thier im Boden namentlich des Watts und kommt dort an unseren Küsten in ganz ungeheurer Menge vor. Da er sich, sobald er Gefahr wittert, sehr rasch in seine tiefe Höhle zurückzieht, so ist er durchaus nicht leicht zu fangen, und die Küstenbewohner bedienen sich daher meist einer mit drei mehr als fußlangen starken Zinken versehenen eisernen Gabel, welche an einem Schaufelstiel befestigt ist. So sieht man zur Ebbezeit Schaaren von Wurmgräbern mit diesem Instrumente die Würmer hervorholen und in nebenstehende Gefäße werfen.

Aber wozu gebrauchen denn diese Leute die Würmer? Sie liefern sie den Fischern als Köder zum Fischfang. Welche Wichtigkeit der Wurm für manche Küstengegenden hat, zeigt die Berechnung, welche Wagner für Norderney aufstellt. Die Bewohner von Norderney besitzen 70 Fischer-

Digitized by Google

schaluppen, von denen jede mit drei Mann besetzt im Frühjahr und Herbst zum Schellfischfang ausfährt. Da die Norderneyer fast ausschließlich mit der Angel fischen und jede Schaluppe 2700 Angelhaken auswirft, so bedürfen sie ebensovieler Sandwürmer. Nun macht jedes Schiff jährlich 50 Fahrten, wozu also 135,000 Sandwürmer erforderlich sind, so daß alle 70 Schaluppen 9,450,000 Sandwürmer nöthig haben. Da nun ferner hundert Würmer 15 Pfennige kosten, so verbraucht jede Schaluppe für 4 Mark zu jeder Fahrt, und alle 70 Schaluppen in einem Tage für 272 Mark, so daß der Verbrauch des ganzen Jahres sich auf 12—15,000 Mark beläuft. Wahrlich, sagt Wagner, ein theurer Wurm und eine reiche Ernte vom sandigen Watt.

Fig. 75.

Der Sandwurm (Arenicola piscatorum, *Lam.*).

Wenn wir nun das Thier selbst betrachten, so finden wir einen Wurm, der eine große Aehnlichkeit mit dem Regenwurm hat, weshalb ihn Linné auch den Regenwurm des Meeres, Lumbricus marinus, nannte. Er ist jedoch dicker und fleischiger als dieser und erreicht eine Größe von 22 cm. Der Körper ist nach vorn stark zugespitzt und verjüngt sich allmählig nach hinten. Wir bemerken an ihm drei verschiedene Abtheilungen von fast gleicher Länge, welche sämmtlich, wie das bei allen höheren Würmern der Fall ist, aus einzelnen Ringeln zusammengesetzt sind. Der erste Theil des Körpers trägt auf seinen Segmenten warzenähnliche Fußstummel, welche theils auf dem Rücken, theils am Bauche stehen. Die Rückenfußstummel sind kurz und mit einem Bündel pfriemenförmiger Borsten bedeckt, während die des Bauches eine beträchtliche Länge zeigen und Hakenborsten tragen. Die Fußstummel mit ihrer Bewaffnung sind die Bewegungsorgane des Thieres, mit denen es sich festhalten und durch die Erde hindurchwühlen kann. Am Vorderende dieses ersten Körpertheiles befindet sich der kleine, dreieckig zugespitzte Kopf. Der Mund ist von kleinen Fühlfäden umgeben, und über denselben kann ein verhältnißmäßig großer, häutiger Rüssel hervorgestülpt werden, der in Gestalt mit einem Becher Aehnlichkeit hat. Das zweite Körperdrittel zeichnet sich dadurch aus, daß jeder seiner dreizehn Ringel an Stelle der Rückenstummel je ein Paar Kiemen trägt, welche eine blutrothe Färbung zeigen und durch ihre Verzweigungen zierliche Bäumchen bilden. Der letzte Körpertheil ist drehrund und hat keine Anhänge, weder Fußstummel, noch Kiemenbäumchen, ist jedoch mit einer Menge grünlich-grauer Wärzchen

Digitized by Google

besetzt, welche sich uns sehr bemerkbar machen, sobald wir das Thier anfassen, indem sie einen starkfärbenden hellgelben Saft hervorquellen lassen. Die Haut des Wurmes ist dick und erscheint körnig und sammtartig. Die Färbung variirt sehr. Meist ist die Färbung dunkel, und herrschen gelbliche, grünliche und röthliche Tinten vor; jedoch finden sich auch sehr helle und dunkelschwarze Thiere. Man hat beobachtet, daß die Nüancen dieser Färbungen im offenbaren Zusammenhange mit der Beschaffenheit des Aufenthaltes stehen, indem die helle Färbung nur in fast reinem Sandboden, die schwarze in einem durch Beimischung organischer, sich zersetzender Stoffe fast schlammigen Boden vorkommt.

Aber wovon lebt das Thier? Von dem Sande und Schlamme, in welchem er lebt. In dem Sande des Watts befinden sich eine Menge organischer Reste, welche die Flüsse mit sich fortgeführt haben und die das Meer wieder auswirft. Indem die Sandwürmer gewaltige Mengen des Sandes verschlingen, befreien sie ihn von den organischen Resten, welche sie in ihren Organismus aufnehmen. Sind daher die Sandwürmer einerseits dadurch nützlich, daß sie den Menschen als Köder und zahlreichen Thieren als Nahrung dienen, so ist andererseits ihre Thätigkeit, die leicht faulenden organischen Bestandtheile des Sandes in den allgemeinen Kreislauf des Lebens zurückzuführen, nicht minder hoch anzuschlagen. Durch die Menge des für ihn unbrauchbaren Sandes liefert das Thier sich jedoch dem Menschen in die Hände. Um sich seiner zu entledigen, bringt es ihn an die Oberfläche, und die Häufchen des Unraths werden zum Verräther.

Neben diesen Häufchen findet man oft birnförmige Gallertklümpchen von ungefähr 1,2 cm. Länge und schön rosenroth gefärbt. Nehmen wir ein solches Gebilde auf, so finden wir zunächst, daß sie durch einen 5 cm. langen Stiel im Sande befestigt sind und daß die rosenrothe Farbe von einer Menge, 3—400, Körnchen herrührt, welche in der grünlich-gelben Gallertmasse eingebettet liegen. Wir haben einen Eierklumpen des Sandwurms vor uns. Im Aquarium werden wir die Entwickelung desselben beobachten können. Zunächst bemerken wir, daß im Ei ein Furchungsproceß vor sich geht, an welchem auch die Haut, welche den Dotter — denn nur aus solchem besteht das Ei — umschließt, theilnimmt, so daß also das junge Thier ohne Hülle, frei in der Gallertmasse liegt. Der Embryo auf der ersten Stufe der Entwickelung hat eine ovale Form und ist an seinem vordern Ende mit einem breiten Bande feiner Wimpern umkränzt. Nach einiger Zeit streckt sich das sich langsam in dem Gallertklumpen hin und her bewegende Thier mehr in die Länge, und zugleich bilden sich neue Wimperkränze aus, indem sich einer dicht vor, ein anderer dicht hinter den schon gebildeten zeigen und ein

Digitized by Google

dritter am hintern Körperende erscheint. Alle diese drei neugebildeten Wimperkränze sind sehr schmal und bestehen nur aus wenig Reihen sehr feiner Wimpern; sie zeigen durchaus keine Bewegung, wie wir sie bei freischwimmenden Larven finden, denen sie als Bewegungsorgan dienen. Es ist daher auffallend, daß sie sich auch hier bilden, da das Thier, so lange es sie besitzt, seinen Gallertklumpen nicht verläßt. Nachdem sich in der Gegend des ersten Wimperkranzes zwei dunkelrothe Augenflecke gebildet haben, beginnt der bis dahin ungegliederte Körper von der Mitte an durch ringförmige Einschnürungen in einzelne Ringel zu zerfallen, indem er sich zugleich immer mehr in die Länge streckt. Alsdann bildet sich eine Leibeshöhle und darin ein Darmkanal, welcher durch ebensoviel Bänder, als Ringel vorhanden sind, an der innern Fläche der ersteren festgeheftet ist. Der Darmkanal öffnet sich in einem hinter den Augen am Bauche stehenden Mund und einen am Hinterende befindlichen After.

Soweit ist die Bildung mit dem zwanzigsten Tage vorgeschritten. Nachdem sich alsdann die Zahl der Körperringe auf zehn vermehrt hat und die ersten zarten Seitenborsten in Gruppen von je zwei bis vier zusammenstehend aufgetreten sind, verschwinden die Wimperkränze, ohne daß sie einen ersichtlichen Nutzen gewährt haben, plötzlich, und das Thier verläßt alsdann den Gallertklumpen. Träge kriechen die hülflosen Thierchen umher, bis sie einen geeigneten Ort zum Eingraben gefunden haben, worauf sie unter der Erde zum vollkommenen Thiere auswachsen. Ziehen wir ein erwachsenes Thier aus seiner unterirdischen Behausung, so zeigt es sich ebenfalls langsam und träge, wenn wir es auf harten Boden legen; sobald es jedoch auf weichen Boden kommt, beginnt es sich mit seinem spitzen Kopfe einzuwühlen und entwickelt dabei eine ziemliche Behendigkeit.

Trotzdem daß alljährlich eine gewaltige Anzahl von Sandwürmern durch Menschen und Thiere vernichtet werden, hat man bis jetzt keine Verminderung bemerkt. Wie oben gesagt, gebrauchen die Fischer seit langer Zeit auf Norderney jährlich 9 bis 10 Millionen dieser Thiere, und der Fang ist noch jetzt ebenso ergiebig, wie er früher war.

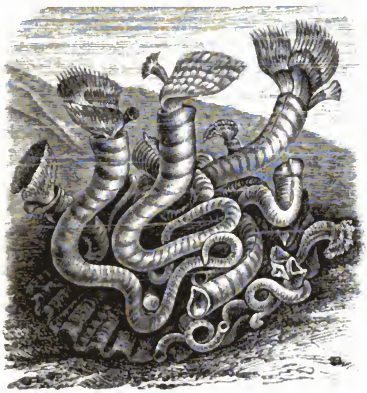
Digitized by Google

Die Wurmröhre.

Eines der beliebtesten Thiere im Aquarium ist die Wurmröhre, weil sie nicht nur leicht und reichlich zu erlangen ist, sondern auch ohne jegliche Mühe sich in voller Gesundheit und Schönheit lange Zeit erhalten läßt.

Die gewundene Wurmröhre, Serpula contortuplicata, *L.* (**Fig. 76**), welche überall in den Meeren um Europa vorkommt, ist ein Wurm, der sich jedoch nicht wie viele seiner Artgenossen dadurch vor seinen zahlreichen Feinden zu schützen sucht, daß er sich in den Sand eingräbt oder ein Versteck zwischen Steinen, Tangen u. s. w. aufsucht, sondern der sich wie viele Schnecken ein eigenes Haus aus fester Kalksubstanz baut, welches seiner Gestalt angepaßt, eine mehr oder weniger gewundene Röhre darstellt. Aber es besteht doch ein großer Unterschied zwischen dem Hause der Schnecke und dem der Wurmröhre; denn während ersteres einen aus mehreren Schichten zusammengesetzten regelmäßigen Bau zeigt, ist letzteres aus einem erhärteten Kalkbrei entstanden und in Folge davon auch nicht frei, sondern auf seiner Unterlage, Steinen und Muscheln festgewachsen. Auch ist das Thier nicht mit ihm verwachsen, sondern frei beweglich, und hält sich nur mit seinen Borsten darin fest. Man sieht daher nur den vordern Theil des Thieres aus der Röhre hervorragen, aber dieser zieht durch seine Farbenpracht und seinen zierlichen Bau unsere Aufmerksamkeit auf sich. Wie eine zierliche Blume im verlängerten Kelche, deren zahlreiche zartgefiederten Blumen-

Fig. 76.



Die Wurmröhre (Serpula contortuplicata, *L.*).

Digitized by Google

blätter sich graziös drehen und wenden, bald sich zur Knospe zusammenneigen und in der Röhre verschwinden, bald wieder zum Vorschein kommen und sich in voller Schönheit entfalten, so erscheint uns das Thier im Aquarium. Diese Blüthen, strahlend im leuchtendsten Carmoisinroth, welches gegen die Spitze der Federchen in zartes Rosa übergeht, sind die Kiemen des Thieres, während ein kräftiger und nicht minder schön gefärbter fleischiger Stiel, welcher an seinem Ende eine mit zierlichen, strahlig gestellten Hornplättchen besetzte Endscheibe trägt und mit dem Pistill einer Blüthe verglichen werden kann, den Zweck hat, beim Zurückziehen des Wurms in seine Röhre diese vermittelst der Scheibe zu schließen.

Die Thiere leben gesellig, und man findet daher auf einem Steine oder einer Muschel gewöhnlich eine solche Menge und derartig durch einander gewunden, daß es schwer hält, oft sogar unmöglich ist, ein einzelnes Exemplar zu isoliren. Im frühesten Zustande ist das Thier nackt, schwitzt aber bald eine Kalkröhre aus, die völlig weiß und sehr dünn ist, nicht dicker als ein Baumwollenfaden. Sie wächst in demselben Maße wie das Thier alsdann sehr rasch in die Länge und Breite und erhebt sich bald von ihrer Unterlage, an die sie durch einen Leim, welchen sie im noch weichen Zustande abgesondert hat, befestigt ist, und wächst nun völlig frei, indem sie die Richtung häufig verändert und mannigfaltige Winkel mit der ursprünglichen Grundrichtung bildet, sich unregelmäßig dreht und windet. Doch vielleicht gelingt es uns, bei einiger Vorsicht ein Individuum von der Kolonie zu trennen, und neugierig untersuchen wir das Innere der Röhre, um das hübsche Thier kennen zu lernen. Doch wir werden gewaltig enttäuscht; was das Thier an Schönheit aufzuweisen hat, zeigt es uns außerhalb der Röhre; was es in derselben verbirgt, ist ein häßlicher, wurmförmiger Körper, der weder auf Schönheit der Gestalt noch der Farbe irgendwelchen Anspruch machen kann.

Die Länge des Wurms beträgt 2,5 bis 3,7 cm. und entspricht nicht der Länge der Röhre. Er bewohnt vielmehr nur den obern Theil, welchen er zuletzt gebildet hat und der ihm mehr Bequemlichkeit bietet, während der untere und dünnere Theil leer bleibt. Der Körper zerfällt in zwei deutlich geschiedene Theile. Der vordere trägt an jeder Seite hervorspringende Fußstummel, in welchen Bündel von starken Borsten stehen. Oberhalb eines jeden Fußstummels bemerken wir eine Reihe kleiner Häkchen, welche sich bis zur Hälfte des Rückens erstreckt. Mit Hülfe dieser Häkchen ist das Thierchen im Stande, sich, sobald es gestört wird, blitzschnell in seine Röhre zurückzuziehen. Gosse, dem ich im Vorigen theilweise gefolgt bin, hat die Häkchen sorgfältig gezählt und gefunden, daß jeder Röhrenwurm über 1900

Digitized by Google

derselben besitzt und daß jeder Haken in sieben Zähne getheilt ist, so daß 13—14,000 Zähne beschäftigt sind, die Membran, welche die Röhre ausfüllt, zu fassen und das Thier zurückzuziehen.

Will das Thier seinen vordern Theil wieder aus der Röhre hervorstrecken, was in viel gemächlicherer Weise geschieht, so bedient es sich dazu einer Reihe anderer Instrumente von ganz verschiedener Bildung. Es sind dies die dünnen, aber kräftigen Borsten, welche auf den Fußstummeln stehen, und sie wirken, indem sie das Thier vorwärts schieben. Jede Borste besteht aus einem sehr starren Schafte, welcher eine in eine Spitze ausgezogene Platte trägt. An der einen Seite dieser Platte bemerkt man eine doppelte Reihe feiner Zähne, die dazu bestimmt sind, hinter die Unebenheiten der Oberfläche zu fassen, mit der sie in Berührung kommen, und gegen die sie vermöge ihrer Muskeln gedrückt wird. Es kommt hierbei das Gesetz des Parallelogramms der Kräfte in Anwendung. Indem die Borsten sich zu beiden Seiten einstemmen und den Körper nach der entgegengesetzten Seite fortzuschieben trachten, entsprechen sie den Seitenkräften, und die resultirende Kraft ist also nach oben gerichtet und treibt das Vorderende des Thieres aus der Röhre hinaus. Der zweite Theil des Körpers unterscheidet sich von dem ersten hauptsächlich durch den sogenannten Borstenwechsel, indem hier die Hakenborsten nicht wie beim ersten Theile auf dem Rücken, sondern auf dem Bauche stehen.

Das erste Körpersegment bildet den Kopf und zeichnet sich dadurch aus, daß der sogenannte Kopflappen, den wir bei verwandten Würmern finden, mit ihm verwachsen und es durch eine Art von breiter Krause von dem übrigen Körper getrennt ist. An jeder Seite des Mundes entspringt ein Fühlhorn; jedoch ist nur das eine entwickelt, hat aber eine ungewöhnliche Function erhalten, indem es die Platte trägt, welche, wie oben erwähnt, die Röhre schließt, während das andere unentwickelt bleibt und als ein kleiner Knoten erscheint. Jedoch hat man beobachtet, daß, wenn die entwickelte Antenne verloren geht, die unentwickelte sich ausdehnt, einen Deckel bekommt und die Function der verlorenen übernimmt. Dieser Deckel ist übrigens zur Unterscheidung der Arten sehr wichtig, da er unter dem Mikroskop die zierlichsten Formen und Anhängsel zeigt, welche sich bei verschiedenen Arten immer verschieden gestalten.

Auch die Kiemen, die beim Sandwurm paarweise an den Segmenten des Körpers stehen, sind hier ganz an den vordern Theil des Körpers gerückt. Sie bestehen aus sehr zierlichen, gekämmten Fäden, welche in zwei Reihen an dem äußersten Ende des Kopfes stehen, so daß sich zu jeder Seite des Mundes eine Reihe befindet. Betrachten wir diese Gebilde unter einem

Digitized by Google

Mikroskop, so gewähren sie einen sehr hübschen Anblick. Jeder Faden besteht aus einem durchsichtigen, häutigen Stamm, von dessen einer Seite eine doppelte Reihe von kleinen Fäden wie die Zähne bei einem Kamme entspringen. Im Stamm sowohl wie in den Fädchen sieht man das rothe Blut durch die Arterien rollen und durch die Venen zurückkehren.

Die Außenfläche dieser Organe ist mit kräftigen Cilien besetzt, von denen diejenigen der einen Seite das Wasser aufwärts der einen Seite des Fadens entlang treiben, während andere es an der andern Seite wieder heruntertreiben. Haben diese Cilien also einerseits die Aufgabe, dafür zu sorgen, daß fortwährend frisches, mit Sauerstoff gesättigtes Wasser an den Kiemenfäden herstreift und dem darin befindlichen Blute dies wichtigste Lebenselement zugeführt wird, so dienen sie andererseits dazu, einen gegen den Mund gerichteten Wasserstrom zu erzeugen und dadurch zugleich ihm die in demselben befindlichen Organismen zuzuführen.

Neben der Kolonie der Wurmröhre finden wir im Aquarium noch ein Thier, welches einzeln auf einer Muschel sitzt und bei flüchtiger Beobachtung ebenfalls für eine Wurmröhre gehalten wird. Sehen wir jedoch genauer zu, so finden wir, daß ihm die Platte, welche bei der Wurmröhre die Röhre schließt, sowie der Stiel, auf welchem sie sich befindet, fehlt. Es ist dies eine Art des Fächerwurms oder Sandköchers, Sabella tubularia, *Sav.* Bei der Vergleichung beider Thiere finden wir noch einige, wenn auch geringe Unterschiede. Der Fächerwurm findet sich nie mit zahlreichen Verwandten zu Kolonien vereinigt, sondern immer einzeln. Er kommt fast immer auf alten Muschelschalen vor, seltener auf Steinen. Die Röhre ist gerade oder doch beinahe gerade, niemals gewunden. Nur ein kleiner Theil ihres dünneren Endes, vielleicht 2,5 cm, ist an der Unterlage festgeheftet und windet sich auf derselben umher, von da ab erhebt sie sich mehr oder weniger senkrecht und völlig frei bis zu einer Höhe von 17 bis 20 cm. Die Röhre hat ungefähr denselben Durchmesser wie die der Serpula, zeigt aber eine bedeutendere Länge. Dies sind die Unterschiede, welche Gosse durch genaue Vergleichung gefunden hat. Die übrigen Arten der Gattung Sabella sind leichter zu unterscheiden, schon dadurch, daß ihre Röhre gewöhnlich weder kalkartig, noch muschelartig ist. Sie bestehen dagegen aus einer weichen und biegsamen Substanz, welche dadurch entsteht, daß ein Secret, welches der Körper des Thieres ausschwitzt, sich mit den feinen Schlammtheilchen, welche die Woge aufrührt und die vorzugsweise aus zersetzter organischer Materie bestehen, verbindet. Die Röhre, welche auf diese Weise gebildet wird, ist so fest und zähe, daß sie noch lange Zeit, nachdem das Thier todt ist, ihre Form behält.

Digitized by Google

Wie die Röhrenwürmer, ſind auch die Fächerwürmer im Aquarium ſehr beliebt, weil ſie dieſelben guten Eigenſchaften beſitzen, wie dieſe. Ueber eine ſehr nahe verwandte Gattung, Protula, hat Claparède intereſſante Entdeckungen gemacht, die ich hier noch anführen will: „Am Anfange Septembers“, ſchreibt er, „brachten die Fiſcher beim Auſternfang vermittelſt des Schleppnetzes einige fauſtgroße, poröſe, auf Auſternſchalen ſitzende Kalkmaſſen herauf. Bei näherer Unterſuchung fand ich, daß dieſe Maſſen aus einer Unzahl weißer, unregelmäßig gewundener Röhrchen beſtanden, die, zu Bündeln vereinigt, lange, mit einander anaſtomoſirende Züge bildeten. Ich hielt ſie zuerſt für Polypenſtöcke oder Kalkbryozoen; als ich aber das eine Stück in friſches Seewaſſer verſetzte, kam ein zierlicher Federbuſch aus jeder Oeffnung zum Vorſchein, in welchem ich mit Hülfe der Lupe den zarten Kiemenapparat eines winzigen Röhrenwurms erkannte. Ich dachte dann an Filograna implexa, *Berk.*, deren elegante Wurmſtöcke mir aus meiner Reiſe nach Norwegen bekannt waren, und wirklich handelte es ſich um eine mit dieſem Wurm ſehr nahe verwandte Thierform, nämlich um eine Protula. Sehr bald ward ein Würmchen aus ſeinem Kalkgehäuſe behutſam herausgenommen, und ſchon an dieſem erſten Exemplare machte ich zwei wichtige Bemerkungen, zuerſt nämlich, daß die bündelartige Vereinigung vieler Würmer in einer Knospung ihren Grund hat, und dann, daß das Thier eine Zwitterannelide ſei.“

Letzteres iſt eine Ausnahme, da die meiſten Würmer dieſer Abtheilung getrennten Geſchlechts ſind. Erſteres iſt aber ein ganz eigenthümlicher Vorgang. Die Knospung findet nur bei dem jungen Thiere ſtatt, während die erwachſenen ſich nur auf geſchlechtlichem Wege durch Eier fortpflanzen. Die Bildung einer Knospe beginnt mit der Verlängerung des letzten Segments, in welchem alsdann Querfurchen auftreten. Nachdem gegen zwölf ſolcher Querfurchen als Andeutungen von ebenſoviel Segmenten aufgetreten ſind, bilden ſich auf der Rückſeite des durch die erſte Querfurche abgegrenzten Theiles die Kiemen, in welche ſich bald Blutgefäße von dem Gefäßſyſtem des Mutterthieres, welches ſich wie der Darm in die Knospe erſtreckt, hineinbilden. Allmählig bilden ſich dann die Fußſtummel und ſonſtigen Anhänge an den einzelnen Segmenten aus, während ſich die inneren Organe immer mehr vervollſtändigen und ſelbſtändiger werden, bis endlich die Knospe vollſtändig ausgebildet iſt, ſich vom Mutterthiere abſchnürt und ein ſelbſtändiges Weſen darſtellt Es liegt nun zu unterſt in der Röhre, und die erſte Handlung, welche das ungerathene Kind vornimmt, iſt, daß es ſeinen Erzeuger aus dem ihm rechtmäßig gebührenden Hauſe hinauswirft, um es ſich in demſelben bequem zu machen, während dieſer dadurch gezwungen wird, ſich ein neues

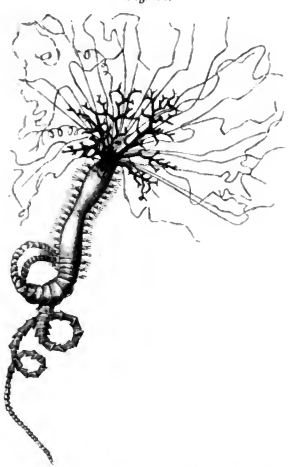
Digitized by Google

Haus zu bilden, in welchem es sich nun durch Eier fortpflanzt, um nicht wieder in Gefahr zu kommen, durch einen Sprößling an die Luft gesetzt zu werden.

Der Spinnenwurm.

Halten wir weiter Umschau in dem Bassin, welches vorzugsweise Würmer beherbergt. Zahlreiche fleischrothe Fäden von der Dicke eines Zwirnsfadens, die eine mit beiden Händen kaum zu deckende Fläche auf die unregelmäßigste Weise übersponnen haben, lenken unsere Aufmerksamkeit auf sich. Erst nach längerer Beobachtung erblicken wir in der Mitte dieses Fadengewirres das Thier, von dem sie ausgehen. Es ist der Spinnenwurm, Terebella conchylega, *L.* (**Fig. 77.**)

Fig. 77.



Der Spinnenwurm (Terebella conchylega, *L.*).

Wie der Röhren- und Fächerwurm baut sich auch der Spinnenwurm eine Röhre oder richtiger schützende Hülle, indem er die von der Haut abgesonderten Schleimmassen mit Schlammtheilchen, Sand und einer Menge kleiner Muscheln und Muschelfragmente versetzt. Diese oft sehr unförmliche Hülle ist jedoch nicht an einer Unterlage festgewachsen, sondern das Thier schleppt sie mit sich herum. Als Bewegungsorgane dienen ihm die oben erwähnten langen Fäden, mit denen er sich an einem entfernten Orte festheftet und sich wie an einem Seile nachzieht. Einen merkwürdigen Anblick gewähren diese eigenthümlichen Organe, indem sie beständig mit schlangenartigen Bewegungen, sich

Digitized by Google

verkürzend und verlängernd, wie mit eigenem Leben begabt, durcheinanderkriechen. Die Schönheit wird noch erhöht durch sechs prachtvoll rothe Kiemen, welche sich vom Kopfe aus nach allen Seiten baumförmig verzweigen.

Es kommt im Aquarium gar nicht selten vor, daß das eine oder andere der langen, fadenförmigen Organe abgerissen wird. Gewöhnlich ist es eine neugierige Granate, die, nachdem sie die Fühlfäden der Anemone untersucht hat, mit der gepanzerten Hand die Festigkeit dieser Seile erproben will. Das abgerissene Ende des Fadens behält jedoch noch eine lange Zeit seine Bewegung bei. Nicht etwa wie das ausgerissene Spinnenbein convulsivisch zuckend, sondern mit langsam schlängelnder Bewegung, ganz wie zur Zeit, als er noch dem Willen des Thieres gehorchte, kriecht er umher. Man hat beobachtet, daß ein solcher Faden vier Tage lang seine Beweglichkeit beibehielt. Es folgt daraus, daß die einzelnen Zellen, welche den Körper des Wurmes bilden, noch nicht in solcher Abhängigkeit von einander stehen, wie bei den höher organisirten Thieren, bei denen sie ihre Selbständigkeit völlig verloren haben und, aus dem Verbande gelöst, durchaus unfähig sind, sich auch nur kurze Zeit zu erhalten. Je weiter wir die Stufenleiter des Thierreichs hinuntersteigen, desto selbständiger tritt uns die Zelle entgegen, bis wir bei jenen zweifelhaften Wesen, von denen wir nicht wissen, ob wir sie zu den Thieren oder den Pflanzen rechnen sollen, den Körper häufig aus einer losen Zusammenfügung einzelner Zellen bestehend finden, deren jede, aus ihrem Verbande gelöst, ein vollkommen selbständiges Leben zu führen im Stande ist.

Doch die langen Fäden dienen dem Thiere nicht nur als Beine zur Fortbewegung; sie haben noch einen andern Zweck. Es sind zugleich auch die Hände zum Ergreifen und Festhalten, mit deren Hülfe es seine allerdings ziemlich kunstlose Wohnung baut. Um dies zu beobachten, ziehen wir ein Thier aus seiner Röhre hervor. Es scheint sehr unglücklich über seine Blöße zu sein und zieht sich an seinen Fäden, so schnell es kann, in den dunkelsten Winkel des Aquariums. Hier angekommen, holt es mit den weitausgreifenden Fäden Sandkörner, kleine Muscheln und Muscheltheile zusammen und thürmt sie zu einem Wall auf, hinter dem der Spinnenwurm vorläufig Schutz sucht. Doch das ist ihm noch nicht genug. Jeder Faden ergreift ein Sandkorn, ein Muschelstückchen und legt es in den vom Körper ausgeschiedenen Schleim, sorgfältig ein Körnchen auf das andere fügend. Entgleitet ein Stückchen dem haltenden Faden, so ist dieser gleich dahinter her, es wieder aufzunehmen. In nicht langer Zeit hat die Wohnung, dank der Menge der Fäden, eine Größe erreicht, daß der Wurm sich nothdürftig darin verstecken kann. Jetzt schlüpft er hinein und erholt sich von der Anstrengung. Wollen wir das Thier noch weiter bei seiner Arbeit beobachten, so müssen wir bis zum

Digitized by Google

Abend warten. Wenn die Sonne untergegangen ist, kommt es wieder aus seinem Verstecke zum Vorschein, und nun beginnt dasselbe Spiel. Rastlos holen die Fäden Baumaterial herbei und kitten Stück auf Stück, bis die Wohnung die gewünschte Größe — oft gegen 25 bis 30$^{cm.}$ — erreicht hat.

In der Freiheit vergräbt das Thier seine Röhren meist im Sande. An der Küste der Nordsee finden wir sie zahlreich in senkrechter Stellung im Sande steckend und 2,5 bis 5$^{cm.}$ daraus hervorragend, so daß sie, wie Leunis sagt, zur Zeit der Ebbe das Ansehen eines Stoppelfeldes darstellen.

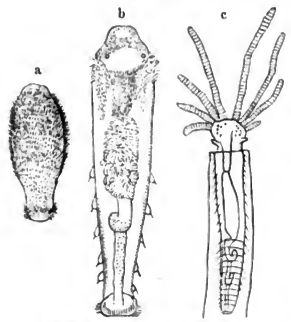
Der Körper des Thieres selbst hat mit dem des Fächerwurms große Aehnlichkeit. Der wurmförmige Körper besteht aus zwei deutlich geschiedenen Theilen, von denen der vordere, dickere an seinem ersten Segment einen Kopflappen trägt, der von ihm nicht scharf abgesetzt ist und auf dem die fadenförmigen Fühler befestigt sind. An den vorderen Segmenten befinden sich auch die Kiemen. Ferner finden wir an diesem ersten Körperabschnitt Borstenhöcker mit Haarborsten und darunter Reihen von Hakenborsten. Der zweite Körpertheil ist dünner und trägt keine Anhänge, nur der obere Rand der einzelnen Segmente ist theilweise in einen kleinen Fortsatz ausgezogen.

Die Entwickelung der Spinnenwürmer ist höchst interessant und bietet uns ein Beispiel einer rückschreitenden Metamorphose, d. h. einer Metamorphose, bei der sich im Larvenzustande Organe ausbilden, die später wieder verloren gehen, wie wir das z. B. schon bei der Entenmuschel kennen gelernt haben. Aus dem Ei entwickelt sich ein fast runder, an seinem vordern Theile etwas abgeplatteter Embryo, welcher, nachdem er das Ei verlassen hat, mit Hülfe eines breiten Wimperkranzes um seine Mitte sich mit ziemlicher Schnelligkeit wälzend im Wasser umherschwimmt. Nach einiger Zeit streckt sich der Körper in die Länge, und es treten zwei Körpertheile an seinen beiden Enden deutlich hervor; vorn ein glockenförmiger, unbewimperter Fortsatz, der sich später zum Kopfe ausbildet, hinten eine schwanzartige Verlängerung mit einem Wimperkranze vor seinem Ende; beide Theile sind dünner als das überall stark bewimperte Mittelstück (**Fig. 78**, a). Bald wird der Schwanz in der Weise gegliedert, daß sich zwischen ihm und dem Mittelstück immer neue Ringel einschieben. Im Innern, welches bis dahin keine Organisation erkennen ließ, erscheint jetzt der gerade Darmkanal. Auch das Nervensystem muß bis zu einem gewissen Grade schon ausgebildet sein, denn am Kopfe zeigen sich zwei Augen als einfache Punktflecke (**Fig. 78**, b). Durch das gegliederte Hinterende hat sich die Beweglichkeit des Thieres noch gesteigert. Kreiselnd schwimmt es mit wahrhaft erstaunlicher Schnelligkeit im Wasser dahin. Allmählig beginnt jedoch der breite Wimperkranz immer schmäler und schmäler zu werden, zugleich bilden sich an den Seiten kurze Haftborsten

Digitized by Google

aus und um die Beweglichkeit des Thieres ist es geschehen; denn jetzt fängt es auch an, die Röhre zu bilden. Anfänglich erscheint diese als dünne, durchsichtige Schleimmasse, die allmählig an Dicke zunimmt, später erhärtet und undurchsichtig wird. Mit der Beweglichkeit geht zugleich ein Sinnesorgan verloren. Sobald die Röhre sich bildet, verschwinden die Augen. Dafür treten jedoch andere Sinnesorgane hervor, indem aus dem Kopfe zahlreiche Fühler hervorsprossen, hinter denen sich bald auch die Kiemen bilden. (**Fig. 78**, c.) Jetzt ist das Thier schon in seiner Form den Alten sehr ähnlich und bedarf nur noch geringer Umbildungen, um ihm allmählig völlig gleich zu werden.

Fig. 78.



Entwickelung des Spinnenwurms.

Eine andere Art, der Weber-Spinnenwurm, Terebella tetrix, *Dal.*, entwickelt noch mehr Arbeitsamkeit als die gewöhnliche. Dieses Thier begnügt sich nämlich nicht damit, für sich selbst ein Haus zu bauen, sondern es fertigt auch für seine Eier eine schützende Hülle, indem es dieselben in einen Schleier von Spinngewebe oder Filet einhüllt. Dies Gewebe ist ungemein zart und nicht ganz regelmäßig; die einzelnen Fäden sind so fein und ätherisch, daß sie unserm Auge kaum sichtbar sind.

Eine der schönsten Formen beschrieb Quatrefages unter dem Namen Terebella emmallina, *Quatr.* Das Thier lebt in der Bai von Biscaya und baut aus Muschelstücken und Sand leicht zerbrechliche Röhren. Ich lasse Schleiden's Beschreibung dieser kleinen Schönheit folgen: „Der Körper dieser Art ist langgestreckt, etwas flach gedrückt und fast bandartig, nach hinten verschmälert er sich bedeutend. Oben zeigt derselbe eine schön azurblaue Färbung, welche bald in lebhaftes Grün, dann in leichtes Lila und schließlich in Ockergelb übergeht. Die untere Fläche ist mehr oder weniger goldfarbig. Die Glieder, am vordern Theile kaum zu erkennen, werden, je weiter gegen das Schwanzende hin, um so schärfer markirt. Die Ränder sind mit kleinen Fußstummeln besetzt, und zwar sind die ersten fünfzehn Paare purpurroth und endigen in einen Pinsel von Borsten oder Haken, die übrigen sind gelb und ohne Bewaffnung. Die sechs Kiemen bilden vorn, unten, rechts und links

Digitized by Google

zwei seitliche Reihen prachtvoll zinnoberrother Federbüsche, kleinen Korallenstämmen vergleichbar. Das vordere Paar ist das größte, das hintere das kleinste. Auf der Stirn stehen sechszig bis achtzig Fühler, wenigstens dreimal so lang als der ganze Wurm, fast so fein wie Spinnewebfäden, gelblich und halb durchsichtig. Einige sind gerade, andere wellig gebogen, noch andere spiralig aufgerollt; alle sind mit einem Centralkanal versehen, der mit der Leibeshöhle in Verbindung steht. Diese zarten Fäden bilden um das Thier eine Wolke; sie dienen zugleich zum Ergreifen der Nahrung und zur Ortsbewegung der Terebella, und ungeachtet ihrer Zartheit sind sie auch Organe des Angriffs und der Vertheidigung; denn ihre Oberfläche ist mit kleinen Nesselblasen besetzt, welche die Form kurzhalsiger Flaschen haben, aus deren Mündung ein sehr scharfer, mikroskopisch kleiner Wurfspieß hervorgeschnellt wird."

Die Seewalze.

Wer die fünfkantige Seewalze, Pentacta pentactes, *Müll.* (**Fig. 79**), im Aquarium zuerst sieht, wird keinen Augenblick zweifelhaft sein, daß das Thier zu den Würmern gehört. Ein wurmförmiger, langgestreckter Körper, an seinem vordern Ende mit einem Kranze retractiler Tentakeln und an seinen Seiten mit kleinen Anhängen versehen, bietet sich seinen Blicken dar und erinnert lebhaft an die Röhrenwürmer. Kein Wunder, wenn der Volksmund dem Thiere sammt seinen Artgenossen, welche man als Holothurien bezeichnet, den Namen Sternwürmer gegeben hat. Doch die Zoologen haben die Holothurien von den Würmern getrennt und sie zu den Echinodermata, den Stachelhäutern, gestellt, welche sich durch einen meist fünfstrahligen Bau ihrer Organe, durch ein verkalktes Hautskelet und durch ein sogenanntes Wassergefäßsystem mit Ambulacralfüßchen auszeichnen. Da alle die charakteristischen Merkmale bei den Holothurien gefunden werden, so ist ihre Stellung zu den Echinodermen wohl gerechtfertigt.

Um eine Vorstellung von den Seewalzen zu gewinnen, denke man sich einen dickwandigen, wurstartigen, fünfkantigen Schlauch, an beiden Enden geöffnet und die vordere Oeffnung mit einem Stern von verzweigten Tentakeln versehen, während an den Seiten Reihen von gestielten Saugscheiben hervortreten. Betrachten wir zunächst die äußere Oberfläche des Schlauches, da sie die Gestalt des Thieres bedingt. Die schlüpferige, fleischige Oberfläche ist

Digitized by Google

derb und feſt und fühlt ſich wie Leder an. Sie beſteht aus drei untereinanderliegenden Schichten. Die erſte, die äußerſte Oberhaut, iſt ſehr dünn, glatt und durchſichtig. Die zweite Schicht iſt dicker, lederartig und enthält

Fig. 79.

Die Seewalze (Pentacta pentactes, *Müll.*).

zahlreiche Pigmentzellen, von deren Inhalt die Färbung abhängt. In ihr treten auch Kalkkörperchen auf, die jedoch nicht wie bei den Seeigeln zu einem feſten Skelet verbunden ſind, ſondern nur loſe aneinandergereiht erſcheinen. Nur an einer Stelle findet ſich der Reſt eines ſolchen Skelets. Um den Mund liegen nämlich zehn Kalkplatten, welche feſt mit einander verbunden den Schlund ringförmig umgeben. Dieſer Kalkring iſt die Hauptſtütze des Körpers und daher von großer Wichtigkeit. Die dritte Schicht der Körperwandung beſteht aus Muskeln, von denen wir zwei Lagen unterſcheiden können. Die oberſte beſteht aus ringförmigen Muskeln, während die unterſte aus fünf ſtarken, dicken Längsmuskeln zuſammengeſetzt iſt, welche durch Lücken von einander getrennt ſind und ſich vom Munde bis zum After erſtrecken. Sie ſetzen ſich mit ihrem vordern Ende an fünf der Platten des Kalkringes an, weshalb dieſe den Namen Radialplatten erhalten haben, während die dazwiſchen liegenden Interradialplatten genannt werden. Am hintern Ende des Körpers finden wir noch einen kräftigen Muskel, welcher ringförmig den After umgiebt.

Am Halſe befindet ſich ein Kragen tief purpurgefärbt, von welchem ein Kranz von zehn ziemlich dicken Fühlfäden, die koniſch in eine Spitze zulaufen

Digitized by Google

und nach außen gebogen sind, ausgeht. Sie sind purpurschwarz gefärbt und an ihrem obern Theile mit kurzen, spiralig gestellten Aesten versehen, welche ebenfalls nicht einfach sind, sondern sich wieder spalten und in Zweige und feine Spitzen auslaufen, von denen jede eine weiße Papille trägt. So erscheint der Kranz von dunkeln, sich vielfach verästelnden Stämmen mit den zahlreichen weißen Spitzen einem Blumenkohl-Kopf nicht so ganz unähnlich und gewährt, wenn er im klaren Wasser hin- und herschwingt, einen entzückenden Anblick.

Um den Mund der Seewalze herum finden wir noch drei verschiedene Ringe, deren Vorhandensein für die Abtheilung der Echinodermen charakteristisch ist. Unter dem Kalkringe liegt zunächst ein Gefäßring, welcher zu dem sogenannten Wassergefäßsystem gehört. In ihm münden fünf Gefäßstämme, die sogenannten Ambulacralgefäße, welche den Körper entlang laufen, während andere in die Tentakeln führen. Außerdem besitzt der Gefäßring noch andere Anhänge. Zunächst die sogenannten Poli'schen Blasen, große Säcke, in welchen sich das Wasser ansammelt, und kleine, aus fester Kalkmasse bestehende, aber poröse Körperchen, welche auf gewundenen Stielen frei in die Körperhöhle hineinhängen und durch ihre Poren das frei in derselben befindliche Wasser aufnehmen, welches durch einen beständig schwingenden Wimperbesatz in die Poli'sche Blase, das Wasserreservoir, getrieben wird. Aber wozu dient dies Wassergefäßsystem? Es dient merkwürdigerweise zur Fortbewegung des Thieres. An den Kanten des Leibes entlang finden wir fünf Reihen von Anhängseln, welche, wenn das Thier ruht, als kleine Warzen erscheinen, sich jedoch, sobald es sich bewegen will, zu langen Röhren erweitern. Diese Gebilde bestehen aus hohlen Cylindern, deren Wandung höchst contractil und elastisch ist und die in der Haut eingebettet liegen, sich jedoch daraus hervorstülpen können. Der untere Theil eines solchen Saugfüßchens sitzt auf dem Stamme eines Ambulacralgefäßes auf, und indem das Wasser aus diesem in dasselbe hineingepreßt wird, dehnt es sich zu seiner vollen Größe aus und saugt sich mit einem an seiner Spitze befindlichen Saugnapfe an einen erreichbaren Theil der Unterlage fest. Indem alsdann das Wasser wieder zurücktritt, schrumpft es wieder zu einer Warze zusammen, zieht den Körper nach sich und vermittelt auf diese Weise die Bewegung. Merkwürdig ist es, daß jedes Saugfüßchen seine eigene Bewegung unabhängig von den übrigen hat, so daß zwei benachbarte Füßchen oft die entgegengesetzte Bewegung ausführen. Es gewährt einen interessanten Anblick, diese zierlichen Organe sich zu bedeutender Größe ausdehnen, nach den verschiedensten Seiten schlängelnd umhertasten und sich wieder zurückziehen zu sehen.

Ueber dem Ambulacralring liegt ein zweiter Ring, welcher vom Blutgefäßsystem gebildet wird. Von diesem gehen zwei große Gefäßstämme aus,

Digitized by Google

welche den Körper entlang laufen und durch wogende Pulsationen das Blut in ihre zahlreichen feinen Aeste treiben. Den dritten Schlundring bildet das Nervensystem. Derselbe liegt über dem Kalkringe und schickt fünf Stämme, welche die Radialplatten des Kalkringes durchbohren, zu den fünf Längsmuskeln des Körpers und außerdem noch einen in jeden Tentakel.

Der Verdauungskanal erlangt bei der Seewalze eine bedeutende Größe. Der Mund, welcher der Kauwerkzeuge gänzlich entbehrt, führt in einen stark muskulösen Schlund, welcher als Schluckorgan den Mangel der Kauwerkzeuge ersetzt. Der Darm, ein ziemlich weiter, cylindrischer Schlauch, wird von einer dünnen Haut an der Mittellinie der Körperwandung festgehalten; er verläuft ziemlich gerade, beugt sich vor dem Hinterende des Körpers jedoch um und kehrt bis zu dem Schlunde zurück, um sich alsdann wieder im Bogen zum After zurückzuwenden. Im Darm finden sich zahlreiche querstehende, zarte Hautfalten, welche Semper für Darmkiemen hält. Das Ende des Darms ist blasig erweitert und bildet die sogenannte Kloake, von der aus ein großer, in zwei Schenkel gespaltener, traubenartig verzweigter Schlauch sich weit in die Körperhöhle hinein erstreckt. Dieses Organ ist strotzend mit Wasser gefüllt und wird für das Respirationsorgan gehalten, weshalb man ihm auch den Namen Wasserlungen gegeben hat. Berührt man das Thier, so preßt es diese Organe zusammen, so daß Wasser in kräftigem Strahle aus dem After hervorgespritzt wird. Bei einigen Arten der Seewalzen gehen diese Zusammenziehungen so weit, daß sogar die Eingeweide mit hervorgepreßt werden. Höchst merkwürdig ist es, daß dieser leere Schlauch, welcher alsdann zurückbleibt, nicht immer zu Grunde geht, sondern vielfach die ausgestoßenen Eingeweide neu bildet.

Semper, welcher sich vielfach mit der Untersuchung dieser Thiere beschäftigte, erzählt folgende Beobachtung: „Nachdem mehrere Exemplare der sehr zähnlebigen Holothuria scabra, *Jäg.*, in meine Schalen gesetzt, ihren Darmkanal mit den Geschlechtsorganen, Gefäßen und dem linken Lungenflügel völlig ausgestoßen hatten, wechselte ich das Wasser und ließ sie nun, unter täglich einmaligem Wechseln des Wassers, ruhig leben. Kurz nach dem Ausstoßen sahen diese Thiere elend genug aus, aber doch ging fast keins zu Grunde. Sie begannen nach kurzer Zeit, trotz des Mangels des Darmtractus, das Spiel ihrer Athembewegungen, die sich durchaus regelmäßig, wie bei völlig gesunden Thieren, wiederholten. Die Mehrzahl derselben öffnete ich nach zwei bis drei Tagen, sie hatten alle ihren Darmkanal dicht hinter dem Wassergefäßring abgetrennt; ein einziges Exemplar ließ ich länger leben. Am neunten Tage öffnete ich auch dieses und fand nun in ihm den Darmkanal vollständig in typischer Gestalt wiedergebildet, doch war er noch etwas

Digitized by Google

dünn und gänzlich leer, wie nicht anders zu erwarten stand, da in der Schale durchaus kein Sand vorhanden war. Auch die linke Lunge hatte sich schon wieder gebildet, war aber noch sehr klein; von Geschlechtstheilen war noch keine Spur zu sehen."

Einige Formen der Seewalzen gehen in dieser Selbstverstümmelung noch weiter, indem sie bei der Berührung an verschiedenen Stellen auseinanderbrechen. Sie contrahiren an beliebigen Stellen des Körpers nämlich die kreisförmigen Muskeln in dem Grade, daß der Körper in zwei Theile zerfällt.

Wenn wir eine gefangene Seewalze in das Aquarium versetzen, so liegt sie verschrumpft, alle Anhänge, Tentakeln und Saugfüßchen eingezogen, an der Stelle, die wir ihr angewiesen haben. Regungslos liegt das Thier da, und es dauert oft mehrere Tage, bis es sich sicher genug fühlt, Füßchen und Tentakelkranz erscheinen zu lassen. Seine erste Sorge ist nun, seinen weichen Leib zu schützen. Derselbe wird zwischen Steinen eingeklemmt oder, wenn es nicht anders sein kann, in den Sand gesteckt, so daß nur der vordere Theil mit seiner Tentakelkrone, wie es **Fig. 79** zeigt, hervorsteht. Die hervortretenden Saugfüßchen saugen sich an und heften das Thier so fest, daß wir es nur mit großer Mühe würden loslösen können. Jetzt beginnt es auch Nahrung zu suchen und aufzunehmen; aber, wahrlich, sonderbare Nahrung. Mit den Fühlern Alles zusammenkehrend, was sich in seiner Umgebung befindet, stülpt es langsam das Vorderende seines Mundes hervor und verschlingt buchstäblich Alles, was sich da findet, Sand, Schlamm, kleine Steinchen, Muscheln, Schnecken u. s. w. Der ganze Darmkanal wird von oben bis unten mit diesen Gegenständen angefüllt, und es bleibt ihm überlassen, aus diesem Wust das wenige Genießbare abzusondern und zu verdauen. Wollen wir die Seewalzen in ihrer höchsten Regsamkeit beobachten, so müssen wir sie des Abends aufsuchen; denn es sind nächtliche Thiere.

Während die Seewalzen unserer Küste für den Menschen keinen praktischen Nutzen haben, giebt es in den südlichen Gewässern verschiedene Arten, welche als Nahrungsmittel dienen. An den Küsten des Mittelmeers, namentlich in Neapel, wird Holothuria tubulosa, *Müll.*, gegessen; in China verschiedene Arten, unter denen Holothuria edulis, *Les.*, die wichtigste ist. Die Chinesen halten das Thier für das beste Stärkungsmittel für einen geschwächten Körper und scheuen daher keine Kosten, sich dasselbe zu verschaffen; in Folge dessen natürlich ein bedeutender Handel mit diesen Thieren betrieben wird. Diese Seewalzen sind unter dem Namen Trepang (biché de mer, sea sluy, balate) bekannt. Sie erreichen eine Länge von 15 bis 30 cm., während ihre Dicke $2^1/_2$ bis 5 cm. beträgt. Ihr warziger Körper ist auf dem Rücken braun, auf der Bauchseite röthlich gefärbt und am vordern Ende mit sechs

Digitized by Google

bis acht schildförmigen Tentakeln gekrönt. Sie finden sich vorzugsweise bei Ceylon, den Molukken, Philippinen, Neu-Guinea und an der Südküste von Australien.

Tausende von kleinen malaiischen Schiffen laufen jährlich aus, um den Trepang zu fischen. In den Mittagsstunden, welche man für die günstigste Zeit hält, tauchen die fast nackten Malaien ins Meer, ergreifen rasch die Thiere mit der Hand und kommen oft mit einer Beute von sechs Stück wieder an die Oberfläche. Vielfach geschieht der Fang jedoch noch auf andere Weise, indem das Thier vermittelst eines Hakens, welcher an einem langen Bambusrohre befestigt ist, gespießt wird. Ein geübter Malaie soll auf dreißig Meter Entfernung einen Trepang zu erkennen vermögen. Ein geübter Blick ist übrigens auch die Hauptbedingung bei dieser Art des Trepangfanges, da ein Fehlstoßen bei der Langsamkeit des Thieres nicht zu befürchten ist. Wenn die Mittagszeit vorüber ist, kehren die Schiffe ans Land zurück. Die gefangenen Thiere werden in einen Kessel mit kochendem Seewasser geworfen, nach einigen Minuten herausgenommen, mit Steinen geklopft, dann zunächst in der Sonne und später im Rauche, der durch die langsam verkohlende Rinde einer Mimose erzeugt wird, gedörrt. Dies ist die verbreitetste Zubereitungsweise, wenn auch nicht die einzige. Dumont d'Urville, welcher einen ausführlichen Bericht über die Trepangfischerei geliefert hat, fand, daß der Geschmack der so zubereiteten Seewalzen dem des Hummers ähnlich ist, fügt jedoch hinzu, daß er nur mit Widerwillen von dem ekelhaften Gerichte kostete, während es seinen Leuten vortrefflich schmeckte.

Die Summen, welche im Trepanghandel jährlich umgesetzt werden, sind nicht ohne Bedeutung. Der Kapitän, bei welchem Dumont d'Urville Erkundigungen einzog, taxirte seine Schiffsladung, welche er in einem Vierteljahre zusammengebracht hatte, auf ungefähr 3000 Francs. Kapitän Eagleston, der die Fischerei für eigene Rechnung bei den Fidschi-Inseln betrieb, hatte binnen sieben Monaten bei einer Auslage von etwa 3000 Dollars eine Ladung zusammengebracht, die er auf dem Markte von Canton für ungefähr 25,000 Dollars verwerthete. In Macassar, wo sich der Hauptmarkt befindet, unterscheidet man dreißig Sorten, von denen jede durch einen besondern Namen bezeichnet wird. Je nach der Güte kostet ein Pikul (130 Pfund) 5 bis 70 spanische Piaster. Auf Otahaiti kostet ein Pikul bis 45 Piaster. Man hat berechnet, daß von Macassar jährlich 7000 Pikuls nach China eingeführt werden. Auch von Singapore, Batavia und Manila findet ein bedeutender Handel in diesem Artikel nach China statt, und von Madagascar laufen, wie Kapitän Kings berichtet, jährlich gegen 2000 Schiffe zum Trepangfang aus.

Digitized by Google

Was die Entwickelung der Holothurien betrifft, so wollen wir die Beobachtungen zu Grunde legen, welche Danielssen und Koren an Holothuria tremula, *Gunn.*, einer Form, die sich nicht selten an der nordischen Küste findet, angestellt haben. Bei einer Fahrt über den Golf von Bergen am 9. März 1852 fielen diesen beiden Naturforschern kleine, runde Körperchen auf, welche auf der Oberfläche des Wassers schwammen. Sie nahmen einige davon mit, um sie mit dem Mikroskop zu untersuchen, und fanden, daß es Eier in den verschiedenen Stadien der Dotterfurchung waren. Diese Eier zeigten eine ziegelrothe Farbe und hatten $^1/_3$ mm. im Umfang. In mehreren Eiern bemerkten sie eine Rotation der Embryos, welche mit Hülfe von Cilien stattfand. Einige Embryonen hatten bereits die Eihülle durchbohrt und kreisten im Wasser umher. Ihre Gestalt war rund oder oval und völlig mit Cilien bedeckt. Am vordern Theile befand sich eine runde, aber nur ziemlich seichte Vertiefung.

Am 11. März war die Gestalt der Embryonen birnförmiger geworden. Am Grunde der Vertiefung, welche an Größe zugenommen hatte, war eine Oeffnung (die Mundöffnung) entstanden, welche sich öffnete und schloß. Nahe der Mitte des Körpers befand sich ein heller Fleck, wo mehrere körnchenartige Gebilde sich in rollender Bewegung zeigten. Bei einigen Embryonen konnte man bemerken, daß dieser Fleck die Tiefe des Magens bildete, welcher sich gegen die Mundöffnung hin erstreckte und in dem körnige Massen beständig in Bewegung waren. In dieser Periode war die äußere Haut ziemlich weich und bestand aus einer homogenen und fein gekörnelten Masse.

Am 16. März zeigten die Embryonen sehr verschiedene Formen, je nachdem sie ihren Körper zusammenzogen oder ausdehnten. Die Peripherie des Körpers erschien wellenförmig, so daß man das Thier in diesem Zustande eher für einen jungen Seestern als für eine Holothurie halten sollte. Die äußere Haut hatte jetzt schon eine solche Festigkeit erlangt, daß es unmöglich war, die inneren Theile zu unterscheiden. Der Rücken erschien schon etwas convex, und man bemerkte in einiger Entfernung von der Mundöffnung eine kleine, flache Vertiefung, in welcher einige sehr feine Oeffnungen wahrzunehmen waren. Von dieser Vertiefung erstreckte sich ferner eine cylindrische Röhre nach dem Innern, welche einen kreisförmigen Kanal um den Oesophagus bildet (das Wassergefäßsystem). Am Grunde war diese Röhre von einem wenig verzweigten Kalkringe umgeben.

Am 18. März war der Cilienüberzug des Körpers verschwunden, und die Thiere befanden sich in Folge davon sämmtlich am Grunde des Gefäßes. Der Rücken war vollständig convex geworden, und die eben erwähnte Vertiefung, sowie die feinen Oeffnungen an ihrem Grunde erschienen deutlicher.

Digitized by Google

Um die Mundöffnung herum zeigten sich jetzt fünf große, runde Vertiefungen, welche mit dem Ringe des Wassergefäßsystems in Verbindung standen; die erste Anlage der Tentakeln. Am 25. März waren die Tentakeln schon weiter entwickelt; sie waren noch klein, abgerundet und keulenförmig, an ihrem Ende mit kleinen Saugpapillen versehen. Mit Hülfe dieser Tentakeln krochen die Thierchen nicht nur in dem Gefäße umher, sondern hielten sich auch damit fest. Auf der Bauchseite zeigten sich gegen das Ende des Körpers in der Haut zwei runde und ziemlich große Gruben (die ersten Andeutungen der Füße). Auch die Anlage zu fünf neuen Tentakeln zeigten sich als kleine, durchsichtige Blasen. Der Magen hatte sich nicht nur erweitert, sondern setzte sich in seinem hintern Theile in einen Darm fort, der sich nach einer sehr geringen Biegung in den schon gebildeten After öffnete. In der Haut der Tentakeln bemerkte man kleine Verzweigungen von Kalk und im Innern eine Menge von hellen Körnchen, welche sich in beständiger Rotation befanden.

Am 28. März waren die Tentakeln sehr groß und stark und an ihrem Ende mit zwei bis drei Köpfchen versehen. Auch die beiden Füßchen hatten sich zu beträchtlicher Größe herangebildet. Die Thierchen krochen an der Wandung des Gefäßes umher, entfalteten ihre Tentakeln und hielten sich mit Hülfe derselben fest; alsdann streckten sie die beiden langen, cylindrischen Füße aus, welche sie mit ihren Saugscheiben noch mehr befestigten. Man bemerkte nicht allein in der Haut der Tentakeln und der Füße Kalkverästelungen, welche diese Theile umhüllten, sondern auch in der Haut des Körpers, wo dieselben in einigen Theilen eine netzförmige Vereinigung bildeten. Die Größe der Thiere betrug in diesem Stadium $^3/_4$ mm. Der Darm hatte sich verlängert und zeigte zwei Krümmungen.

In der folgenden Periode hatten die Larven eine mehr cylindrische Form mit abgeplattetem Bauche und convexem Rücken angenommen. Das Kalknetz in der Haut hatte sich verdickt und war zusammenhängender geworden. In der ziegelrothen Haut sah man hier und da dunkele Pigmentkörnchen. Der Kalkring um den Mund war vollständig geschlossen. Von den Seiten der Kloake zweigten sich zwei hohle Röhren ab; die ersten Anlagen der Athemwerkzeuge. Die fünf Längsmuskeln hatten sich in Form von Bändern entwickelt. Am 12. April waren die Larven zu einer Größe von 1 mm. herangewachsen. Oberhalb des ersten Fußpaares bemerkte man ein zweites Paar, welches jedoch noch sehr klein und dünn war. Die Tentakeln waren sehr lang und dick geworden. Drei transversale Muskeln zeigten sich bandförmig auf der innern Seite der Haut.

Am 25. April waren die Thierchen wiederum bedeutend gewachsen. Zwischen den Tentakeln erschienen jetzt die schon früher in der Anlage

Digitized by Google

bemerkten neuen Tentakeln, fünf an der Zahl, sehr kurz und sich nur wenig über die Haut erhebend. Das Kalkgitter in der Haut verschwand mehr und mehr, und an seine Stelle traten durchbohrte Kalkplatten, welche sich allmählig vereinigten. Am 4. Mai hatten die fünf jungen Tentakeln beinahe die Größe der früheren erlangt und erschienen an ihrem Ende getheilt. Auch ein drittes Fußpaar zeigte sich. Auf dem convexen Rücken zeigten sich conische Papillen. Im Innern hatten sich die Organe sehr stark entwickelt; es hatten sich fünf Längs- und Quermuskeln, sowie fünf Längsgefäße gebildet. Die Kloake war deutlich sichtbar und der Kalkring um den Mund geschlossen.

Soweit reichen die Beobachtungen der genannten Forscher. Doch nicht alle Holothurien besitzen eine solche einfache Entwickelung. Bei anderen Arten entwickelt sich nach Müller's Beobachtungen aus dem Ei ein mit Wimperhaaren versehener Embryonalzustand, welcher in eine bilaterale, schildförmig gebogene Larvenform übergeht, die sich durch zwei quer über den Bauch laufende Wimperschnüre, zwischen denen die Mundöffnung liegt, auszeichnet und von Müller Auricularia genannt ist. Nach einiger Zeit verändert diese Larve ihre Gestalt und wird tonnenförmig, so daß sie einer Ringelwurmlarve ähnlich sieht. Die Wimperschnüre verschwinden allmählig, und statt ihrer treten mit Wimpern besetzte Querringel auf, mit deren Hülfe das Thier im Wasser umherschwimmt. Diesen Zustand hat man den Puppenzustand genannt. In ihrem Körper gehen jetzt bedeutende Veränderungen vor sich, und allmählig geht die Puppenform in den vollkommenen Zustand über.

Der Haarstern.

Eine der größten Seltenheiten im Aquarium ist der Haarstern, Comatula, der Repräsentant eines großen, längst untergegangenen Geschlechts. Betrachtet nur das sonderbare Wesen, und Ihr werdet Euch erinnern, daß Ihr ähnliche Gestalten, wenn auch auf langem Stiele, in großer Anzahl bei Euren Wanderungen durch das Museum versteinert gesehen habt. Pentakriniten nannte sie Euer Führer, und eine daneben aufgehängte Tafel führte Euch die zu derselben Zeit lebenden Thiere zu einem Gruppenbilde vereinigt vor. „So ruft die Comatula", wie Edwards Forbes sagt, „den Traum einer vergangenen Welt hervor, einer Welt, deren Herrscher nicht Menschen, sondern Thiere waren; eines Oceans, auf dessen ruhiger Oberfläche Myriaden

Digitized by Google

von Perlbooten spielten und in dessen Tiefen sich Millionen von Liliensternen (Pentakriten) auf ihren zarten Stengeln wiegten. Jetzt sind die Liliensterne wie die Perlboote fast ganz verschwunden; nur einige liebliche Nachzügler dieser einst so zahlreichen Schaaren sind übrig geblieben, um den wundervollen Bau und die lieblichen Formen ihres Geschlechtes zu bezeugen. (**Fig. 80.**) Eine Welt von anderen Wesen, nicht weniger wunderbar und kaum weniger reizend, ist an ihre Stelle getreten; und die Meere, worin sie glänzten, sind zu Ländern geworden, wo der Mensch in erhabenen Kathedralen und mächtigen Palästen der Schönheit und dem Ebenmaß ihrer gerieften Stämme und abgeschlossenen Zellen nacheifert."

Fig. 80.

Pentacrinus-Form des Haarsterns.

Doch gehen wir zu unserer lebenden Comatula zurück. Wir haben Comatula (Antedon) rosacea, *D. u. K.* (**Fig. 81**), vor uns, eine reizende Form, die allerdings nicht häufig an der Küste der Nordsee vorkommt. Den Hauptheil des Thieres bilden zehn sich allmählig verjüngende Arme, die von einem gemeinsamen Centrum auslaufen. Jeder Arm ist aus ungefähr fünfzig schlanken Kalkringen zusammengesetzt, von denen jeder ein Paar divergirender Plättchen, Pinnulae, trägt, so daß der Arm dadurch das Ansehen einer hübschen Feder gewinnt. Diese Arme, welche die Hauptmasse des Körpers ausmachen, entspringen aus einem kleinen, becherförmigen Körper, welcher äußerlich von regelmäßig gruppirten Kalktafeln bedeckt ist. Die obersten Stücke derselben bilden je zwei Gelenkflächen für je zwei Arme. Die obere Fläche des Körpers ist von einer lederartigen Haut gebildet, in deren Mitte sich die Mundöffnung befindet. Von letzterer erstrecken sich über die Scheibe nach den Armen und den Pinnulae rinnenartige Vertiefungen, welche ebenfalls von einer weichen Haut überdeckt sind und kleine, tentakelartige Anhängsel tragen. An der Unterseite des Kelches befinden sich aus einzelnen steinigen Gliedern zusammengesetzte fadenartige Verlängerungen, kürzer und zarter als die Arme und in eine stark gekrümmte Klaue auslaufend, vermittelst deren sich das Thier fest an die Felsenvorsprünge klammern kann.

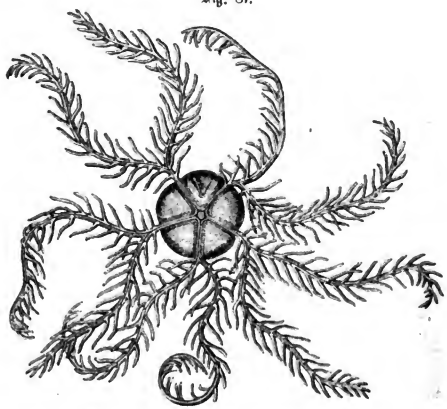
Nicht allein durch die zierliche Gestalt, auch durch eine prachtvolle Färbung zeichnet sich das Thierchen aus. Der ganze Körper ist schön

Digitized by Google

roſenroth, unregelmäßig hellgelb gefleckt und überall mit carmoiſinrothen Punkten verſehen.

Der Haarſtern lebt zehn bis zwanzig Klafter tief am Grunde des Meeres und bewegt ſich mit Hülfe ſeiner rankenartigen Arme, die Mundſcheibe nach unten, langſam kriechend vorwärts, um ſich aus dem Schlamme

Fig. 81.



Der Haarſtern (Comatula rosacea, *D. u. K.*).

ſeine Nahrung zu ſuchen, indem mikroſkopiſch kleine Thierchen längs der Ambulacralfurchen durch Flimmerhaare dem Munde zugeführt werden. Nach einigen Beobachtern ſchwimmt er auch mit Hülfe der Arme, welche er abwechſelnd einzieht und ausſtreckt, den Kelch voran, mit großer Geſchicklichkeit und Schnelligkeit durch das Waſſer, während andere nie ein eigentliches Schwimmen und Aufſteigen wahrgenommen haben, wohl aber bemerkten, daß das Thier, wenn es durch irgend eine Kraft an die Oberfläche des Meeres gehoben wurde, ſobald dieſe nachließ, wieder zu Boden fiel, jedoch die Fähigkeit beſaß, indem es je fünf und fünf Arme abwechſelnd hob und ſenkte, den Fall zu verlangſamen. Darnach würden die Thiere alſo nicht im Stande ſein, den Meeresgrund ſelbſtändig zu verlaſſen.

Digitized by Google

Im Aquarium finden wir den Haarstern entweder auf Seegras oder einer hervorragenden Ecke eines Felsens sitzend, woselbst er sich so fest anklammert, daß man ihn nur mit Mühe von seinem Platze loslösen kann. Sobald er merkt, daß er seinen Halt verliert, beugt er die langen Arme und versucht, sich mit den Spitzen derselben festzuhalten, indem er Alles ergreift, was ihnen in den Weg kommt. Wird der Haarstern krank und kommt dem Tode nahe, so wirft er Glied nach Glied ab, so daß der Boden im Umkreise mit lauter einzelnen Gliedern bedeckt ist, während der Rumpf sich dabei noch bewegt und umherkriecht. Will man das Thier tödten, ohne es zu verletzen, so muß man es in kaltes Süßwasser oder Weingeist setzen, worin es erstarrt, ohne zum Zerbrechen Zeit zu haben. Es giebt alsdann einen purpurfarbenen Saft von sich, der die Flüssigkeit färbt und sich im Spiritus lange erhält. Das Reproductionsvermögen ist sehr stark. Wenn Arme abgebrochen werden, so erzeugen sie sich nach einiger Zeit wieder. Man findet häufig Exemplare, bei denen einige Arme theilweise oder ganz ersetzt sind, wie daran zu erkennen ist, daß dieselben nicht ganz die Dicke und Länge der übrigen erreichen, sondern etwas unsymmetrisch erscheinen.

Fig. 82.

Larven des Haarsterns.

Die Geschlechtsproducte entwickeln sich unter der Haut der Pinnulae, liegen also nicht im eigentlichen Körper. Die Entwickelung ist erst in der neuesten Zeit und nur bruchstückweise, namentlich durch Thompson's und Carpenter's Untersuchungen, bekannt geworden und besteht in einer complicirten Metamorphose, welche den Darwinianern eine erwünschte Stütze ihrer Theorie darbietet.

Aus dem Ei des Haarsterns kommt eine infusorienartige Larve von länglich-eiförmiger Gestalt, welche mit einer gleichartigen Wimperbekleidung umhüllt und außerdem noch mit vier Wimpergürteln und einem Wimperschopfe am hintern Pole des Körpers versehen ist. (**Fig. 82**, A) Zwischen zwei Wimperreihen liegt die weitklaffende Mundöffnung, welche in den am hintern Körperende liegenden Verdauungsapparat führt. Vermöge der Wimpern schwimmt das Thierchen äußerst schnell und rollend im Wasser umher. Wenn es eine Länge von gegen 2$^{mm.}$ erreicht hat, beginnen sich am vordern Körpertheile zunächst zwei (**Fig. 82**, B) und dann noch eine dritte Reihe von Kalkplatten zu bilden, von denen die beiden ersten, die Anlage des Bechers, aus je fünf, die letzte, welche sich

Digitized by Google

später zum Stiel entwickelt, aus sieben bis acht Platten bestehen. Ganz unabhängig vom Darm der Larve bildet sich jetzt auch im vordern Theile des Körpers ein Darm aus. Durch das Gewicht der stetig wachsenden Kalkplatten ist das Thier bald nicht mehr im Stande, sich im Wasser schwebend zu erhalten, es wird zu Boden gezogen und setzt sich, nachdem es die Wimperreihen verloren hat, mit dem scheibenförmig vergrößerten Ende seines nunmehr birnförmigen Körpers an Steinen oder dergleichen fest.

Der Gegensatz zwischen Becher und Stiel bildet sich immer mehr aus, und das Thier zeigt immer deutlicher die Form des Liliensternes, Pentacrinus. (**Fig. 80.**) Auf langem, schlankem, vielfach gegliedertem Stiele steht der gepanzerte Becher, oben von einer dünnen Haut umschlossen, in deren Mitte sich die Mundöffnung befindet, die in den noch blind geschlossenen und mit braunen Leberzellen bedeckten Magen führt. An der untern Seite des Bechers entwickeln sich die Rückenranken, an der obern die Arme, ursprünglich einfache Ausstülpungen, welche sich durch Wachsthum am freien Ende weiter ausbilden. Bald zeigen sich auch die Pinnulae, welche nicht durch seitliche Knospung, sondern dadurch entstehen, daß die einzelnen Armglieder sich der Länge nach spalten; der eine Theil dient zur Verlängerung des Armes, der andere zur Bildung der Pinnulae. Der Stiel entwickelt zwanzig Glieder und erreicht eine Länge von 6$^{mm.}$, während der Gesammtdurchmesser des Bechers 12$^{mm.}$ beträgt. Nach fünf bis sechs Monaten hat diese Pentacrinus-Form ihre höchste Entwickelung erreicht. Jetzt löst sich der Becher vom Stiele los, um ein selbständiges Leben zu beginnen und durch allmähliges Wachsthum und Veränderungen in die vollständige Haarsternform überzugehen.

Jäger versucht aus diesem merkwürdigen Lebenslauf einen Schluß auf die Entwickelung des Thierreiches überhaupt zu ziehen.

„In seiner frühesten Jugend", sagt er, „gleicht der Haarstern einem Infusorium, später hält er uns das Bild einer Wurmlarve vor mit ihren Wimperreifen, dann wächst es fest als ächtes Pflanzenthier, auf einem Stengel in die Höhe strebend, gleich einer Palme oder einem Polypen, und zum Schluß löst sich die Krone des Baumes, um wieder das zu werden, was das Thier anfangs war, nämlich frei. Zuerst ist's geschwommen, dann gekrochen, dann hing's am Felsen fest gleich den Pflanzen, und schließlich krabbelte es ins Alter hinein.

„Vergleichen wir diese Entwickelungsgeschichte mit der von Thieren, die es zu vollkommenerem Bau gebracht haben, so sehen wir nur zu deutlich, wie sich die ganze Thierwelt entwickelt hat. Der frei schwimmende, infusorienähnliche Embryo findet sich bei einer Reihe von Thieren, die wir später als festsitzend wieder antreffen, z. B. bei den Korallen. Bei diesen letzteren beeilt

Digitized by Google

er sich, sich anzuheften, ehe er es zu irgend einer bedeutenderen Entwickelung seines Leibes gebracht hat. Dem entspricht, daß er überhaupt zu keiner reicheren Körperbeschaffenheit sich entfalten kann. Das Junge des Haarsterns läßt sich mehr Zeit. Es wächst zu einer Larve heran, ähnlich der des Wurms, so lange es frei schwimmt. Dann kommt freilich die fatale Absonderung eines Kalkgerüstes in seinem Leibe, die es zwingt, zu Boden zu sinken, weil es die Last nicht mehr tragen kann. Mühsam schleppt es sich noch einige Zeit mit seinen Saugfüßchen umher, und dann ist's, als ob ihm auf einmal ein Gedanke käme, es müsse noch einen andern Weg zur schließlichen Freiheit geben: es wächst auf als Pflanzenthier, auf schlankem Stiele Bewegungswerkzeuge entfaltend an langen Steinranken, und dann reißt sich's noch einmal los, aber freilich, der Weg zu höherer Körperbeschaffenheit, der ihm noch offen stand, so lange es Wurmlarve war, der ist ihm verschlossen, das Thier bringt's nur bis zum Seestern. Der Wendepunkt in seiner Geschichte ist offenbar der Augenblick, wo es von seiner Kalkentwickelung belastet zu Boden sinken mußte. Würde das nicht eintreten, so wäre kein Grund vorhanden, warum sich das Thier nicht fortentwickeln sollte zum Wurm, und so eine Stufe der Körperverfassung erklimmen, aus der noch Höheres sich entwickeln konnte. Die Kalkbelastung ist Schuld daran, daß es zum Seestern verdammt wird.

„So giebt es in der Entwickelungsgeschichte aller Thiere, die es nicht bis zur höchsten Entfaltung der Körperbeschaffenheit gebracht haben, einen Wendepunkt, von dem man sagen kann: von hier an ist das Thier auf einen Seitenweg gedrängt worden. Das ist der Punkt, an dem es sich von dem aufstrebenden Stammbaum des Thierreichs als Seitenzweig ablöste, um seinen eigenen Weg zu gehen."

Das Leben des Einzelthieres führt namentlich beim Haarstern unwillkürlich unsern Blick auf die Entstehung der Art, auf die Vorgänger der sich uns heute darbietenden Formen, und ebenso interessant wie die Entwickelung des einzelnen Thieres ist auch die Heranbildung der Haarsterne im Weltalter. Sie lehrt uns, wie veränderte Verhältnisse im Laufe der Zeit eine Thierart zwingen, sich ihnen anzubequemen und ihre Form zu wechseln, wenn sie nicht zu Grunde gehen wollen.

Folgen wir wieder unserm Gewährsmanne. „Man kann", sagt er, „drei große Familien unterscheiden, die Blasenstrahler, die getäfelten und die gegliederten, zu welch letzteren unser Pentakrit und der Haarstern gehören. Bei den ersteren fehlen noch die langen Arme, die der Haarstern als Ruder gebraucht, das Thier ist eine festgewachsene Steinkugel. Die beiden anderen sind durch den Besitz der gefiederten Arme offenbar als höher

Digitized by Google

geartete Thiere gekennzeichnet, aber es ist natürlich ein großer Unterschied, ob diese Armstrahlen aus gegen einander beweglichen Gliederchen bestehen, oder aus unbeweglich an einander gekitteten Täfelchen. Nur im ersten Falle ist es denkbar, daß das Thier wieder zur freien Bewegung gelangen kann, wenn es sich von seinem Stiele abreißt. Dieser stufenweisen Vervollkommnung des Pentakrinitenleibes entspricht ihre Geschichte. Die unbehülflichen, armlosen Blasenstrahler sind die allerältesten, sie beginnen in der sogenannten untersilurischen Zeit mit fünfunddreißig Arten, aber schon in den Schichten, welchen unsere Steinkohlenlager angehören, endet ihr Lebenslauf mit vier Arten. Die Pentakriniten mit unbeweglichen Armen beginnen in der Geschichte unserer Erde gleichzeitig wie die Blasenstrahler mit vierzehn Arten, aber während diese letzteren sogleich an Häufigkeit der Arten abnehmen, erreichen sie gerade im Kohlengebirge mit hundertvierzig bis jetzt bekannten Arten ihre höchste Blüthezeit. Dann sinken sie plötzlich herab und erscheinen zum letzten Male mit drei Arten in der Kreidezeit.

„Die vollkommenste Familie, die mit beweglichen Armen, erscheint erst, nachdem die Blasenstrahler erloschen und die Pentakriniten mit unbeweglichen Armen ebenfalls beinahe ausgestorben sind. Die Zeit ihrer höchsten Blüthe fällt in das Juragebirge mit hundertvierzig bekannten Formen, und zwei Arten (wenn wir von den Haarsternen absehen) haben sich bis auf die neueste Zeit erhalten. In dieser hat nun ein neues freudiges Ereigniß die Pentakrinitenfamilie betroffen. Sie hat einen Schritt vorwärts in ihrer Entwickelung gemacht, dadurch, daß der Kopf, der bisher an dem langen Stengel vor Anker lag, sich losriß und zum freilebenden Haarstern wurde. Dieser Vorgang, der gewiß in seinem ersten Falle als Abnormität auftrat, hat, wie wir annehmen müssen, den Anstoß gegeben zur Bildung einer neuen Thierfamilie mit veränderten Lebensverhältnissen, oder, um mich anders auszudrücken, mit der Fähigkeit, sich andere Wohnplätze aufzusuchen als die, an welche die Pentakriniten bisher gefesselt waren. Es läßt sich leicht annehmen, daß die Befreiung des Haarsterns von seinem Stiele ein Fortschritt genannt werden kann. Abgesehen davon, daß ein freibewegliches Thier im Stande ist, seiner Nahrung nachzugehen, während das festsitzende geduldig warten muß, bis sie ihm von selbst zuschwimmt, war der Pentakrit nur da sicher, wo ihm einmal nicht die Gefahr drohte, mit Sand oder Schlamm überschüttet zu werden, und zweitens nur in solchen Meerestiefen, wohin der hohe Wogendrang nicht mehr reichte. Wie groß die erstere Gefahr für den Pentakriniten ist, erkennen wir am besten gerade an unseren versteinerten. Wer einmal einen Haarstern sterben sah, wie er da Glied um Glied seines kalkigen Körpers abwirft, während der Rest immer noch im Aquarium sich

Digitized by Google

herumbewegt, wer sieht, wie bei diesem Vorgange die einzelnen Glieder auf weiter Fläche zerstreut liegen, dem ist es sofort klar, daß jene wohlerhaltenen Pentakriniten, die wir aus den Gesteinsschichten zu Tage fördern, lebendig verschüttet worden sind. Wir können uns recht leicht denken, daß die Versandungen und Verschlammungen, die im Laufe der Zeit an allen Seeküsten ihre Runde gemacht haben, eine der Hauptursachen für den Untergang der Pentakriniten war. Die zweite Gefahr liegt für den Pentakriniten in den Bewegungen des Wassers. Ein so schwerer, versteinerter Leib auf einem durch seine Gliederung wie zum Zerbrechen gemachten, schlanken Stiel muß im hohen Grade das Abgerissenwerden befürchten, und seine Existenz ist deshalb nur in größeren Meerestiefen möglich. Versandungen und Verschlammungen der Küste beeinträchtigten also auch noch dadurch das Pentakrinitengeschlecht, daß sie die Meerestiefe verringerten.

„Allen diesen Gefahren entrann der Pentakrinit dadurch, daß er zum Haarstern wurde, daß er sich freiwillig losriß, daß er so allem Sand, Schlamm und Wogenschlag ausweichen und die Stelle aussuchen kann, die am besten für seine Existenz beschaffen ist. So erkläre ich mir die Thatsache, daß, während die festgewachsenen Pentakriniten bis auf zwei Species verschwunden sind, die Haarsterne jetzt in sechsunddreißig Arten sich über die Meere der ganzen Erde von Pol zu Pol ausgebreitet haben. Nach der hinter uns liegenden Geschichte der Blasenstrahler und der beiden Abtheilungen der armtragenden Pentakriniten zu schließen, dürfen wir erwarten, daß die Haarsterne, deren Auftreten ein so junges ist, noch lange nicht auf dem Gipfelpunkt ihrer Entwickelung angelangt sind. Sie werden noch geraume Zeit einen, wenn auch bescheidenen Platz in der reichen Thierwelt des Meeres einnehmen, bis auch sie geänderte äußere Verhältnisse und die Mitbewerbung anderer Geschöpfe, glücklicher geartet als sie, vom Schauplatz der Erde verdrängen werden."

Das ist Alles recht schön und hübsch ausgedacht, wird mancher meiner Leser ausrufen; aber dann wären die Arten wandelbar und wir müßten die Darwin'sche Theorie für richtig halten, welche die Menschen von den Affen abstammen lassen und uns allen Glauben und Religion rauben will. Gemach, lieber Leser! Die ursprüngliche Darwin'sche Theorie ohne die Zusätze und Folgerungen, welche Darwin's Anhänger und später auch er selbst daraus gezogen haben, ist nicht so schlimm, wie sie verschrieen ist, und lehrt durchaus nichts, was sich nicht mit der Religion verträgt.

Wie schon vor ihm eine Reihe von Forschern geht Darwin von der durch Beobachtung gewonnenen Ansicht aus, daß die Art wenigstens in gewissen Grenzen wandelbar ist, und begründet diese Ansicht damit, daß erstens,

Digitized by Google

wenn auch die Organismen im Allgemeinen ihre Eigenthümlichkeiten auf ihre Nachkommen vererben, sich doch bei diesen geringe individuelle Abweichungen finden; zweitens die Thiere einen beständigen „Kampf um's Dasein" führen, indem sie anderen Thieren, sowie den veränderten Verhältnissen gegenüber ihr Leben zu erhalten suchen; drittens hierdurch die individuellen Abweichungen festgehalten und potenzirt werden, wodurch denn die Entstehung einer neuen Art veranlaßt werden kann.

Betrachten wir diese Grundzüge der Darwin'schen Entwickelungstheorie in aller Kürze. Was zuerst die Beobachtung Darwin's betrifft, daß die Arten wandelbar sind, so erinnere ich zunächst an die zahlreichen Formen unserer Hausthiere, Tauben, Hunde, Schweine u. s. w., sowie unserer Zier- und Nutzpflanzen. Jeder Naturforscher, der einen Neufoundländer und einen Teckel in der Freiheit fände, würde keinen Anstand nehmen, dieselben für zwei verschiedene Arten auszugeben. Wie mannigfaltig die Differenzpunkte z. B. bei den Taubenracen sind, sehen wir in einer Zusammenstellung Darwin's, welcher die äußeren und inneren Theile der verschiedensten Racen genau untersuchte.

„Der Schnabel differirt ebenso wie die Gesichtsknochen merkwürdig in der Länge, Breite, Form und Krümmung. Der Schädel differirt in der Form und bedeutend in dem durch Verbindung der Zwischenkieferbeine, Nasenlöcher und Oberjochbeine gebildeten Winkel. Die Krümmung des Unterkiefers und der Umschlag seines obern Randes differirt ebenso wie die Mundspalte in einer sehr merkwürdigen Art. Die Zunge variirt sehr in ihrer Länge, sowohl unabhängig von der Schnabellänge, als in Correlation mit derselben. Die Entwickelung der nackten, carunculirten Haut über den Nasenlöchern und um die Augen variirt in einem äußersten Grade. Die Augenlider, die äußeren Nasenlöcher variiren in der Länge und stehen in einer gewissen Ausdehnung in Correlation mit dem Entwickelungsgrade der Hautlappen. Die Größe und Form der Speiseröhre und des Kropfes und ihre Fähigkeit, aufgeblasen zu werden, differiren immens. Die Länge des Halses variirt. Mit der variirenden Form des Körpers variirt auch die Breite und Zahl der Rippen, das Vorhandensein von Fortsätzen, die Zahl der Kreuzbeinwirbel und die Länge des Sternums. Die Zahl und Größe der Schwanzwirbel variiren offenbar in Correlation mit der Größenzunahme des Schwanzes. Die Größe und Form der Perforationen im Brustbein und die Größe und Divergenz der Aeste der Furcula differiren, die Oeldrüse variirt in ihrer Entwickelung und ist zuweilen völlig abortirt. Die Richtung und Länge gewisser Federn ist bedeutend modificirt worden. Die Schwung- und Schwanzfedern variiren meist zusammen der Länge nach, zuweilen aber

Digitized by Google

auch unabhängig von einander und von der Größe des Körpers. Die Zahl und Stellung der Schwanzfedern variirt in einem unvergleichlichen Grade. Die Schwungfedern erster und zweiter Reihe variiren gelegentlich der Zahl nach, offenbar in Correlation mit der Länge des Flügels, die Länge des Beines und die Zahl der Schildchen, Alles variirt. Eine Bindehaut vereinigt zuweilen die Basen der beiden inneren Zehen und umfaßt ausnahmslos die beiden äußeren Zehen, wenn die Füße befiedert sind."

„Die Größe des Körpers differirt bedeutend. Man hat gefunden, daß eine Runt-Taube mehr als fünfmal so viel wog, als ein kurzstirniger Burzler. Die Eier differiren in Größe und Form. Nach Parmentier brauchen einige Racen viel Stroh zum Bau ihres Nestes, andere wenig. Die Länge der Zeit, die zum Ausbrüten der Eier nöthig ist, ist bei allen Zuchten gleich; die Zeit, in welcher das charakteristische Gefieder einiger Racen erlangt wird und in welcher gewisse Farbenveränderungen eintreten, differirt. Der Grad, in welchem die jungen Vögel nach dem Ausschlüpfen mit Dunen bekleidet sind, ist verschieden und steht in eigenthümlicher Weise mit der spätern Färbung des Gefieders in Correlation. Die Art zu fliegen und gewisse ererbte Bewegungen, wie das Zusammenschlagen der Flügel, das Purzeln entweder in der Luft oder auf dem Boden, und die Art und Weise, dem Weibchen die Cour zu machen, bieten die eigenthümlichsten Verschiedenheiten dar. Der Disposition nach weichen die verschiedenen Racen von einander ab; einige Racen sind sehr schweigsam, andere girren in einer eigenthümlichen Weise."

Alle diese verschiedenen Racen stammen, wie Darwin ebenfalls nachgewiesen hat, von einer einzigen wilden Art, der Felsentaube, ab, die also nach den verschiedensten Seiten variirt hat und noch variirt; denn unsere Taubenzüchter erzielen noch immer neue Racen. Ein erfahrener Züchter, Sir John Sebright behauptete, daß er eine ihm aufgegebene Feder in drei Jahren hervorbringen könne, aber sechs Jahre bedürfe, um eine bestimmte Form des Kopfes und des Schnabels zu erlangen.

Wenn trotzdem einige Forscher die Hausthiere nicht als Beispiel gelten lassen wollen, weil diese unter abnorme Bedingungen gebracht und durch Mittelformen unter einander verbunden seien, so vergessen dieselben, daß die Hausthiere ebenso gut durch Mittelformen mit wildlebenden Thieren verbunden sind, und daß man auch zwischen ganz verschiedenen Arten wildlebender Thiere, sei es noch lebende oder fossile, Zwischenstufen gefunden hat; und ebenso verhält es sich mit den Pflanzen.

Wir sehen also, daß alle Organismen variiren und neue Formen bilden, die wir berechtigt sind, Arten zu nennen. Es frägt sich nur, ob es Darwin

Digitized by Google

gelungen ist, die Bedingungen, welche zur Bildung derselben nöthig sind, aufzufinden.

Der erste Satz, den Darwin aufgestellt hat, leuchtet sofort ein. Die Kinder erben die Eigenthümlichkeiten der Eltern, so daß sie diesen ähnlicher sehen als jedem andern Thiere ihres Geschlechts; aber sie sind weder unter einander noch den Eltern vollkommen gleich und weichen in einzelnen, oft sehr wesentlichen Punkten von ihnen ab. Bei den Menschen erkennen wir die Richtigkeit dieser Thatsache auf den ersten Blick; bei den Thieren nicht so leicht. Bei einer Schaffamilie wird der Ungeübte nicht so leicht Unterschiede finden, und dennoch sind sie vorhanden; denn der Schäfer kennt jedes Schaf seiner Heerde. Diese zufälligen, geringen Abweichungen werden jedoch meistens durch Vermischung mit entgegengesetzten Abweichungen nach einigen Generationen verloren gehen und daher ohne Bedeutung für die Veränderung der Arten sein. Wenn jedoch der Thierzüchter oder Gärtner Organismen mit gleichen Abweichungen zur Nachzucht auswählt, so werden diese Abweichungen nicht nur auf die junge Generation vererbt, sondern bei derselben in noch größerem Maße auftreten. Durch fortgesetzte Auswahl können auf diese Weise die ursprünglichen geringen Abweichungen ganz bedeutend gesteigert werden. Die Auswahl, welche bei den Hausthieren der Züchter trifft, übernimmt bei den wildlebenden Thieren die Natur selbst durch den „Kampf um's Dasein". Alle Thiere müssen um ihre Existenz kämpfen. Es ist darunter in den meisten Fällen kein activer Kampf zu verstehen, denn er gilt auch für die Pflanzen; aber alle Organismen müssen doch einen Wettstreit gegen ihre Artgenossen führen, sich gegen ihre Feinde vertheidigen und sich gegen die Ungunst der äußeren Verhältnisse schützen.

Die Reproductionskraft jeder Thierart ist so groß, daß jede für sich bei ungestörter Fortpflanzung in mehr oder weniger kurzer Zeit den ganzen Erdboden bevölkern würde. Betrachten wir z. B. die Fische. Der Hering legt 40,000 Eier; die Zunge 100,000; die Makrele 547,000; der Karpfen 700,000; die Scholle 6,000,000; der Kabeljau 9,000,000 und die Meeräsche 13,000,000. In wenigen Jahren würden diese Fische, wenn alle Jungen zur Entwickelung kämen, sämmtliche Meere der Erde vollständig ausfüllen. Aber auch Thiere von bedeutend geringerer Fruchtbarkeit würden ohne Ausrottung eine sehr ansehnliche Zahl von Nachkommen hervorbringen. Ein einziges Paar Kaninchen würde in wenig Jahren auf mehrere Millionen Individuen anwachsen, und ein Menschenpaar nach zweitausend Jahren eine Bevölkerung hervorbringen, die dreifach geschichtet das gesammte Festland bedecken würde. Dieser enormen Ausbreitung der einzelnen Thierarten muß eine Grenze gesetzt sein, und dies ist dadurch geschehen, daß die Thiere

Digitized by Google

gezwungen werden, um ihre Existenz zu kämpfen, wobei die meisten zu Grunde gehen. Die Folge dieses Kampfes ist, daß die schwächeren Individuen erliegen, ehe sie noch das fortpflanzungsfähige Alter erreicht haben, während die stärkeren und passenderen Formen erhalten werden. Hat nun ein Thier zufällig eine individuelle Abweichung erlangt, welche sich im Kampfe um's Dasein nützlich erweist, so wird es diesen leichter bestehen können als seine Artgenossen, welchen dieselbe fehlt. Es wird erhalten werden und diese nützliche Eigenschaft auf seine Jungen vererben, welche dadurch ebenfalls im Stande sind, den Kampf um's Dasein mit Erfolg aufzunehmen. Durch fortgesetzte Vererbung wird diese Abweichung schließlich constant, und wir finden bei den Nachkommen ein Merkmal, welches der Stammart fehlt.

So kann eine Umwandlung der Form durch natürliche Züchtung wohl kaum noch geleugnet werden, und die Darwin'sche Lehre ist in ihrer Grundlage jedenfalls richtig, womit jedoch nicht gesagt sein soll, daß sie vollkommen fehlerlos und nicht verbesserungsfähig ist. Was nun die sogenannten Consequenzen betrifft, welche aus ihr gezogen sind, so gipfeln dieselben in der Behauptung vieler Darwinianer, daß nach ihr die ganze Welt der Organismen auf eine einzige Urform zurückgeführt werden müßte. Mit demselben Rechte können wir jedoch auch annehmen, daß eine Reihe von Typen erschaffen sind, von denen jede als Centrum verschiedenen Formen Ursprung gab. Die Annahme einer Schöpfung durch einen persönlichen Gott schließen beide Erklärungsweisen keineswegs aus, und in welchem Falle wir die Allmacht und Weisheit des Schöpfers mehr bewundern müssen, wenn er in einige oder gar einen einzigen Organismus die Kraft gelegt hat, die jetzige unendlich mannigfaltige Lebewelt hervorzubringen, oder wenn er dieselbe ohne Weiteres, wie sie jetzt vor uns steht, erschaffen hat, ist wohl fraglich.

So ist also der Darwinismus besser als sein Ruf; und nur seinen eifrigsten Anhängern, den Materialisten, hat er es zu danken, daß er so arg in Mißcredit gekommen ist. Als ein nothwendiger Rückschlag einer einseitigen theologischen Richtung mußte die alte materialistische Lehre wieder auftauchen und hat ihre Berechtigung. Sie trat diesmal hervor mit einem bestechenden System und mag sich vielleicht noch weiter ausbreiten und längere Zeit halten; denn sie ist vielen Menschen bequem; aber auf die Dauer kann sie nicht bestehen. Der Darwinismus aber wird bleiben, und unbekümmert um den dunklen Anfang und das verborgene Ende der ungeheuern Entwickelungsreihe wird er bemüht sein, Zoll um Zoll den kleinen erhellten Raum inmitten der endlosen Finsterniß zu erweitern.

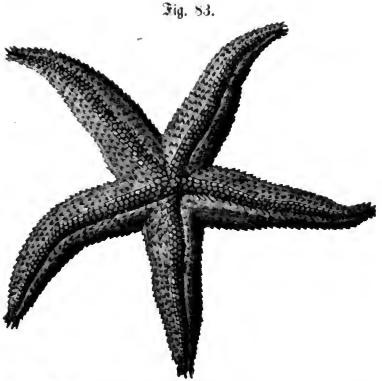
Digitized by Google

Der Seestern.

Dem Haarsterne nahe verwandt ist der Seestern, von dem wir den an unserer Küste gewöhnlich vorkommenden gemeinen Seestern, Asteracanthion rubens, *L.*, im Aquarium häufig finden. Denken wir uns den Haarstern von seinem Stiele abgenommen und auf den Bauch gelegt, so daß die Mundöffnung nach unten kommt, so haben wir die Gestalt des Seesterns; denn beide haben ein napfförmiges Centrum, von dem Arme, meist in der Fünfzahl, ausgehen, die bei einigen Seesternen ebenfalls wie beim Haarsterne sich zahlreich verzweigen, während sie bei der gewöhnlichen Art ungetheilt bleiben.

Der Seestern im Aquarium gewährt uns einen ganz andern Anblick als derjenige, welchen wir am Strande des Meeres aufnehmen; dort erscheint er starr und steif, wie aus Holz geschnitzt, hier sind die Formen weich und rund; der Rücken ist gewölbt; die Strahlen rollen sich; Alles regt sich und lebt. Bei der näheren Betrachtung des Thieres fällt uns zunächst die sternähnliche Scheibenform des Körpers auf, dann aber auch der Unterschied zwischen der obern und untern Fläche, indem die erstere gewölbt, mit warzigen Stacheln versehen und schön roth gefärbt erscheint, während die andere weich und gelblich gefärbt ist. Auf dieser Unterseite (**Fig. 83**) liegt in der Mitte die Mundöffnung, von der sich tiefe Furchen bis zu der Spitze der fünf sogenannten Arme oder Strahlen erstrecken. Zähne besitzt dieselbe nicht, sondern sie ist von einer zarten,

Fig. 83.



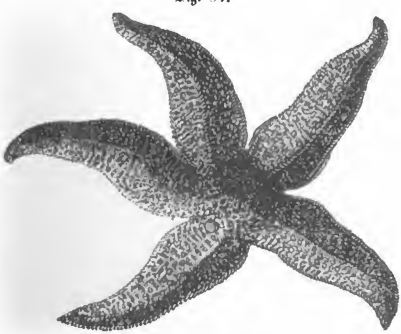
Der Seestern (Asteracanthion rubens, *L.*) von der Unterseite.

Digitized by Google

mit Papillen besetzten Haut umgeben. Um die Mundöffnung herum liegen dreieckige Platten, welche in derselben Zahl wie die Arme vorhanden sind und mit den Spitzen gegen einander gewandt einen Stern bilden. An diesen fünfeckigen Ring von Platten setzen sich die sogenannten Arme oder Strahlen, jedoch nicht in der Weise, daß jedes Plättchen einen Arm trägt, sondern ein jedes gehört zwei Armen an, so daß es die Hälfte zweier neben einander stehenden Strahlen trägt. Während bei manchen Arten von Seesternen die Arme scharf abgesetzt sind, geht bei dem gemeinen Seestern das Mittelstück allmählig darin über.

Der Körper wird durch ein äußeres und inneres Skelet gestützt, welche jedoch nicht wesentlich von einander verschieden sind. Die einzelnen Skeletstücke des Armes bestehen aus quergestellten Paaren von Kalkplatten, welche sich vom Munde an bis zur Spitze des Armes erstrecken und, weil sie die Armfurche (Ambulacralfurche) begrenzt, Ambulacralfurche genannt wird. Von jeder dieser Platten geht ein Bogen nach dem Innern zu und vereinigt sich mit einem gleichen Fortsatze der entgegengesetzten Platte und bildet so eine Art von Gewölbe. Man hat sie Wirbel genannt, weil man sie mit den gleichnamigen Gebilden der Wirbelthiere verglichen hat. In diesem Gewölbe liegen die Nerven und Ambulacralgefäße, darüber der Verdauungsschlauch und die Fortpflanzungsorgane. Zwischen den seitlichen Fortsätzen der Ambulacralplatten bleiben Oeffnungen frei, durch welche die Ampullen austreten können. Die äußere Seite der Kalkplatten ist von einem häutigen Perisome überzogen, welches mit Kalkstacheln versehen ist, die frei aus ihm hervorragen. Ebenso finden sich dort die sogenannten Pedicellarien, kleine Körperchen, welche Aehnlichkeit mit einem

Fig. 84.



Seestern von der Rückenseite.

Digitized by Google

Vogelschnabel haben, indem sie aus zwei an einander eingelenkten Schenkeln bestehen, von glasartiger Substanz wie die Stacheln gebildet und von einer durchsichtigen Haut umkleidet sind, welche sich nach unten in einen Kiel fortsetzt. Diese Gebilde sind in beständiger Bewegung begriffen, indem sie sich unaufhörlich öffnen und schließen, und dienen wahrscheinlich zum Reinigen. Gruppenweise sitzen sie zwischen und auf den großen Stacheln. Neben den Pedicellarien stehen feine, häutige, hohle, an den Enden geschlossene Fäden, welche sich in den innern Körperraum erstrecken und mit demselben communiciren. Man hat dieselben für Athmungsorgane gehalten; jedoch werden es wahrscheinlich Fühlfäden sein.

An der Grenze der Bauch- und Rückenfläche liegen Reihen von Platten, die Randplatten, und ebenso finden wir auf der Rückenseite, dem Perisom eingelagert, einzelne durch Ausläufer mit einander verbundene Kalkplatten, welche auf ihrer Außenseite kleine Stacheln und Knötchen tragen. (**Fig. 84.**)

So enthält unser Seestern eine erstaunliche Menge von einzelnen Skeletstückchen. Gaudry berechnet dieselben auf 11,000. Tiedemann, welcher 1817 die erste genaue Anatomie der Seesterne lieferte, zählte bei einer andern Art, Asteropecten, die einzelnen Stücke. Darnach enthält jeder der fünf Arme 85 Wirbel, von denen jeder wiederum aus 4 Stücken besteht, so daß also jeder Arm enthält . . . . . 340 Stücke.
Ferner kommen dazu noch Randplättchen. . . . . 170 „
und Platten, welche die Randplatten tragen . 170 „

Im Ganzen besteht also jeder Arm aus . . . . . 680 Stücken.

Für die fünf Arme ergiebt dies . . . . . 3,400 Stücke.
Jeder Arm besitzt ferner 706 Randtäfelchen und Stacheln; also die fünf Arme . . . . . 3,530 „
Dazu rechnet Tiedemann:
die Zahl der sternförmigen Hautfortsätze . . . . . 2,500 „
die Füßchen . . . . . 840 „
und die Armmuskeln . . . . . 2,100 „

Wonach also das Skelet dieses Seesterns mit den Bewegungsorganen enthält . . . . . 12,370 Stücke.

Doch diese Zahl wird noch sehr oft bei anderen Arten überschritten. So hat Agassiz bei Asterophyton sogar 100,000 einzelne Stücke angegeben!

In den Ambulacralfurchen der Arme befinden sich vier Reihen kleiner Poren, durch welche kleine, in eine Saugscheibe endigende Füßchen durch Schwellung hervortreten können. Diese Füßchen sind kleine hohle Schläuche, an deren Grunde sich eine Blase befindet, welche mit einem durch den ganzen

Digitized by Google

Körper verbreiteten, mit einer wässerigen Flüssigkeit angefüllten Gefäßsystem in Verbindung steht. Dieses Wassergefäßsystem bildet einen Ring um die Mundöffnung und empfängt sein Wasser durch einen quer durch den Körper laufenden Kanal, den Sand- oder Steinkanal, welcher durch eine auf dem Rücken liegende durchlöcherte Platte mit der Außenwelt in Verbindung steht. Wegen einer entfernten Aehnlichkeit mit dem Innern einer Polypenzelle hat man dieser Platte den Namen Madreporenplatte gegeben. Ihre Oeffnungen sind sehr fein und nur mit bewaffnetem Auge deutlich sichtbar. Durch diese Madreporenplatte dringt das Wasser in den Steinkanal ein, gelangt in das Ringgefäß und von diesem in die Wasserblasen, Ampullen, aus denen es nun nach Belieben des Thieres durch Anziehung der Muskeln in die Füßchen gepreßt werden kann, die alsdann anschwellen und durch die Poren nach außen treten. Will der Seestern die Füßchen wieder einziehen, so contrahirt er die an denselben befindlichen Muskeln, wodurch diese zusammengepreßt werden und ihr Inhalt in das Wassergefäßsystem zurückfließt.

Die Füßchen sind, wie schon ihr Name sagt, die Bewegungsorgane des Seesterns. Mit ihrer Hülfe kann er sich rückwärts und vorwärts bewegen, indem er sich mit den Füßchen des einen Theiles festsaugt, den übrigen Körper nach sich zieht und sich mit diesen festhält, während der erste gelöst und vorwärts geschoben wird. Unebenheiten des Bodens halten das Thier auf seinem Marsche nicht auf; ja es ist sogar im Stande, an senkrechten Abhängen auf- und abzukriechen und zwischen Seepflanzen herumzuklettern, wobei ihm die Beweglichkeit seiner Arme sehr zu Statten kommt. Auch die Stacheln kommen ihm bei der Bewegung zu Hülfe, indem sie durch Zusammenziehen und Ausdehnen der Haut niedergelegt oder aufgerichtet werden können und dadurch zur Stütze des Körpers dienen. Langsam, aber stetig ist die Ortsbewegung des Thieres. Man hat bei einer genauen Beobachtung gefunden, daß ein Seestern von 10 cm. Durchmesser in einer Minute einen Weg von 7 cm. zurücklegte.

Kommt der Seestern zufällig auf den Rücken zu liegen, so ist er mit Hülfe seiner Füßchen im Stande, sich umzudrehen. Wir können dies leicht beobachten. Legen wir unsern Seestern in eine flache Schale mit Wasser. Zunächst liegt er regungslos da; er hat die Berührung übel vermerkt und alle Füßchen eingezogen, so daß nur kleine Wärzchen die Stelle bezeichnen, wo sie sich befinden. Doch gar bald fühlt er sich in der ungewohnten Lage zu unbehaglich. Er biegt und wendet die Arme nach allen Seiten, und zugleich erscheinen die Füßchen, die wie Würmchen überall hervorkriechen. Es geht ein förmliches Gewoge über sie. Nach allen Richtungen tastend, erreicht schließlich das eine oder andere Füßchen eines zurückgekrümmten

Digitized by Google

Strahles den festen Boden und saugt sich sofort fest. Bald zieht es die benachbarten nach sich, die sich ebenfalls befestigen; die Füßchen eines zweiten Strahles folgen, bis die Anzahl groß genug ist, um den Seestern vermittelst ihrer Zugkraft aus seiner Rückenlage emporzuheben und in seine richtige Stellung zurückzubringen.

Die Füßchen, welche sich an der Spitze eines Strahles befinden, dienen zugleich als Tastorgane, indem die Spitze sich umbiegt, und die Füßchen alsdann sich nach allen Seiten hinbewegen können. Am äußersten Ende der Ambulacralfurche eines jeden Strahles bemerken wir einen kleinen karminrothen, scharf abgegrenzten Fleck, welcher das Auge des Thieres bildet und aus einer Menge kleiner Ocellen besteht. Bis in die neueste Zeit hielt man diese Gebilde für einfach und konnte sich nicht recht mit dem Gedanken vertraut machen, daß man es wirklich mit Augen zu thun hatte, zumal man den Eintritt eines Nervs nicht beobachten konnte. Nach Häckel's Untersuchungen scheint ihre Function als Sehorgan jedoch ziemlich sicher zu sein. Nach ihm sind es nämlich kugelige, kurzgestielte Gebilde, welche von einer convexen, einfachen Hornhaut überzogen sind; unter derselben befinden sich jedoch 80 bis 200 kegelförmige Einzelaugen, welche mit ihren Achsen gegen einen gemeinsamen Mittelpunkt gerichtet sind und aus einem lichtbrechenden Körper bestehen, der von den rothen Pigmentanhäufungen bedeckt wird. Den Eintritt des Nervs hat Häckel jedoch auch nicht auffinden können.

Außer dem Ringe, welchen das Wassergefäßsystem um den Mund bildet, finden wir dort noch zwei Ringe. Um den Ring des Wassergefäßsystems liegt der Gefäßring, von dem sich vielfach verzweigende Kanäle in die Arme ausgehen. Ein zweiter, kleinerer Gefäßring liegt unter dem Scheitelpole und ist mit dem ersteren durch ein pulsirendes, herzartiges Gefäß verbunden. Das in diesen Gefäßen sich befindende Blut ist farblos oder nur wenig getrübt und nur an den Blutzellen, welche sich darin finden, kenntlich.

Der dritte Ring, welcher die Mundöffnung umgiebt, ist der Nervenring, von dem Hauptstämme in die Arme eintreten, welche zahlreiche Nervenfäden nach den Füßchen, den Stacheln und Pedicellarien hinsenden.

Der Mund führt in einen kurzen Darmkanal, welcher in seiner mittlern Abtheilung einen Magen bildet. Letzterer erstreckt sich als vielfach gelappte Schläuche in die Arme, woraus hervorgeht, daß diese sogenannten Arme nicht Anhänge des Körpers sind, wie ihr Name sagt, sondern Theile des Körpers selbst. An dem Enddarm befinden sich fünf kleine Blindsäckchen, welche zwischen den Armen liegen und wahrscheinlich die Harnorgane des Thieres sind. Die Ausführungsöffnung des Enddarms liegt auf der Rückenseite, der Mundöffnung gegenüber.

Digitized by Google

Der gemeine Seestern kommt an den europäischen Küsten in solcher Menge vor, daß man in einigen Gegenden ganze Wagenladungen auf das Land fährt, um es damit zu düngen, und der Meeresboden wie von einem lebenden Teppich mit ihm überzogen erscheint. Trotz seines friedlichen Aussehens ist das Thier ungemein gefräßig und verzehrt vorzugsweise todte thierische Körper, wodurch er die im Wasser so schnell entstehende und für die Bewohner so schädliche Fäulniß verhindert. Hat der Seestern auch dadurch seinen großen Nutzen im Haushalte der Natur, so wird er doch von den Fischern nicht gern gesehen, weil er auch lebende Fische und Mollusken nicht verschmäht und daher oft gewaltige Verwüstungen auf den Austernbänken anrichtet. Früher glaubte man, daß der Seestern geduldig den Zeitpunkt abwarte, bis die Muschel ihre Schalen öffne, alsdann seinen Arm schnell hineinstecke und den Körper des Thieres erfasse. Dies ist jedoch ein Irrthum, und verhält sich die Sache folgendermaßen: Kleinere Thiere verschlingt der Seestern, zieht die Nahrungsstoffe aus ihnen heraus und wirft die festen Schalen wieder aus. Pouchet fand im Magen eines großen Seesternes des Mittelmeers achtzehn Stück Venusmuscheln von je 12$^{mm.}$ Länge. Ist die Muschel jedoch größer, so umschlingt sie der Seestern mit seinen Armen, sondert einen scharfen Giftsaft ab, welchen er in die Fugen der Muschelschalen fließen läßt, und tödtet dadurch das Muschelthier; alsdann stülpt er seinen Magen in die nun geöffneten Schalen und verdaut das Thier in seiner eigenen Behausung.

Deslongchamps fand einst, wie Bronn erzählt, an der Nordküste von Frankreich bei eintretender Ebbe in 5$^{cm.}$ Wassertiefe eine Menge Kugeln umherrollen, welche bei näherer Betrachtung aus je vier bis sechs Seesternen bestanden, die mit ihren Armen in einander geschlossen, jedesmal eine todte Muschel, Mactra stultorum, *L.*, in ihrer Mitte hielten. Sie saßen alle mit ihrem Munde auf dem schwach geöffneten Rande der Schale und senkten aus der Nähe ihres Mundes fünf gestielte, dünnwandige Bläschen dazwischen, aus deren durchlöcherten Enden eine zersetzende Flüssigkeit tropfenweise hervordrang und das Weichthier rasch auflöste. Mr. Andrew und Barrett sahen Seesterne häufig eine große Schnecke, Littorina, zwischen ihren fünf Strahlen festhalten und ihren ausgestülpten Magen bis ins hinterste Ende des Schalengewindes hineinschieben. In Folge des Schadens, welchen die Seesterne den Austern- und Miesmuschelbänken zufügen, suchen die Fischer sie zu tödten, wenn sie statt der gehofften Beute diese Thiere mit dem Köder der Angel emporziehen. Doch dies ist nicht so leicht; denn die Reproductionskraft des Thieres ist ganz bedeutend. Verlorene Arme werden in kurzer Zeit wieder ersetzt, ja ein einzelner Arm ist im Stande, wieder zu einem

Digitized by Google

vollkommenen Thiere sich heranzubilden. Vergebens zerbricht daher der Fischer den Seestern nach der Zahl der Arme in fünf Theile und wirft sie ins Meer zurück. Jeder Theil wächst zu einem vollkommenen Thiere aus, und, statt einen Feind zu tödten, hat der Fischer zur Entstehung der fünffachen Zahl Veranlassung gegeben.

John Dalyell fand, wie Schleiden erzählt, am 10. Juni einen einzelnen, kürzlich von einem Seesterne getrennten Strahl; schon am 15. Juni erschienen am Grunde vier neue rudimentäre Arme; am Abend desselbigen Tages begann auch die Bildung eines neuen Mundes, und am 18. Juni war das Thier wieder ganz vollständig ausgebildet: nur blieben die vier neuen Arme sehr klein.

Einige Arten der Seesterne besitzen ähnlich wie die Haarsterne die Fähigkeit, bei Berührung oder irgend einem Reize ihren Körper zu zerbrechen. Edward Forbes giebt uns eine Schilderung seiner Bemühungen, ein solches Thier in unversehrtem Zustande zu erhalten. Bei einer Jagd auf Meerthiere bemerkte er eine solche Art, Luidia fragilissima, *F.*, ein wahrhaft prachtvolles Thier, in seinem Netze. Da sie meist nicht eher auseinandergeht, schreibt er, als bis man sie aus dem Wasser hebt, so senkte ich meinen Eimer mit Süßwasser — den er in Bereitschaft hielt, weil die Seesterne, in Süßwasser gebracht, augenblicklich sterben, und er daher hoffte, daß das Thier auf diese Weise keine Zeit hätte, auseinanderzugehen — mit der ängstlichsten und zärtlichsten Sorgfalt zur Oeffnung des Netzes hinab und versuchte, die Luidia auf die sanfteste Weise in das reinere Element hinüber zu versetzen. Aber mochte ihr nun die Kälte des Wassers zu viel, oder der Anblick des Eimers zu furchtbar sein, genug, in einem Augenblicke löste sie sich auf, und die Bruchstücke ihrer Glieder schlüpften durch alle Maschen des Netzes davon. In meiner Verzweiflung griff ich nach dem größten und brachte das Ende eines Armes mit dem abschließenden Auge zum Vorschein, dessen stacheliges Augenlid sich ganz wie mit einem Blinzeln des Spottes öffnete und schloß.

Die Seesterne sind getrennten Geschlechts und pflanzen sich durch Eier fort, von denen sie jährlich einige Tausende produciren.

Bei der Fortpflanzung finden wir bei einigen Arten von Seesternen eine eigenthümliche Brutpflege, die wir diesen Thieren wohl nicht zugetraut hätten, und die Sars zuerst bei Asteracanthion Mülleri, *Sars*, beobachtet hat. Das Thierchen krümmt nämlich die Scheibe nach der Bauchseite und die Arme, bis die Spitzen der letzteren zusammenstoßen, und bildet auf diese Weise eine geschlossene Bruthöhle, in welcher die Eier ausgebrütet werden, und die ausgeschlüpften Jungen verweilen, bis sie sich soweit entwickelt haben, daß sie ein selbständiges Leben führen können. Während dieser Zeit scheint

Digitized by Google

das alte Thier keine Nahrung zu sich zu nehmen, weil die unten geschlossene Bruthöhle der Nahrung keinen Durchgang gestattet und man beobachtet hat, daß das Thier wenigstens elf Tage lang in dieser gekrümmten Lage unbeweglich an einer Stelle saß.

Die dem Ei entschlüpfenden Jungen haben eine ovale, drehrunde Gestalt ohne äußere Anhänge, aber vollständig mit Cilien bedeckt, vermittelst deren sich das Thier schwimmend im Wasser bewegt. Nach einigen Tagen erscheinen am vordern Theile des Körpers kleine, kolbenartige Wärzchen, zwei an jeder Seite, mit denen sich das Thier an den Wänden der Bruthöhle festheftet. Jetzt beginnt der Körper seine Form zu verändern. Er wird flach gedrückt und kreisförmig, und an der untern Fläche erscheinen kleine, runde Wärzchen, die sich später zu den Tentakeln ausbilden und dadurch diese Seite als Bauchseite documentiren.

Auf dieser Entwickelungsstufe zeigt die junge Larve noch eine vollkommen bilaterale Form. Allmählig geht dieselbe jedoch in die radiäre über, indem fünf kurze, stumpfe Arme hervorwachsen, so daß der Körper fünfeckig erscheint. Die Anheftungsorgane fangen an einzuschrumpfen und verschwinden schließlich ganz, während die Tentakeln sich zu cylindrischen Röhren verlängern und an ihrem Ende einen Saugnapf entwickeln, so daß das Thier mit ihrer Hülfe frei umherkriechen kann. Diese Entwickelung nimmt ungefähr sechs bis sieben Wochen in Anspruch.

Bei unserm gewöhnlichen Seestern scheint jedoch eine solche Brutpflege nicht stattzufinden. Andere Arten von Seesternen haben eine noch verwickeltere Metamorphose, ähnlich derjenigen, welche wir beim Seeigel finden.

Der Seeigel.

Neben dem Seestern finden wir im Aquarium den Seeigel, Echinus miliaris, *Agas.* (**Fig. 85.**) Beide Thiere sind nahe verwandt, und dennoch erscheint ihre Gestalt durchaus verschieden; denn der Seeigel bildet eine apfelgroße, überall von Stacheln bedeckte Kugel. Die Zoologen haben sich daher schon vielfach bemüht, aus dem Seesterne den Seeigel herzuleiten. Agassiz erklärt den Seeigel für einen aufgeblähten Seestern, während Burmeister den Uebergang der einen Form in die andere auf folgende Weise zu veranschaulichen sucht:

Digitized by Google

„Man nehme", sagt er, „einen regulären, fünfarmigen Seestern, wie die Mehrzahl beschaffen zu sein pflegt, und denke sich die Arme, statt wagerecht ausgestreckt, aufwärts so gegen einander gebogen, daß ihre Spitzen in der Mitte der obern Seite möglichst nahe zusammenkommen. Das wird so ziemlich die Form eines regulären Seeigels, ein konisches Sphäroid, ergeben. Um daraus einen geschlossenen Thierkörper herzustellen, muß man sich die ganze dorsale Seite des Seeigels abgehoben und in dem Maße verkleinert denken, wie die Spitzen der Arme mehr gegen die Mitte der obern Seite vorrücken; auf die Art wird endlich vom dorsalen Perisom des Seesternes

Fig. 85.

Der Seeigel (Echinus miliaris, *Agas*).

nichts Anderes übrig bleiben, als die Mitte, welche den Schluß des Raumes zwischen den Spitzen der aufgebogenen Arme bildet. Auf dieser Mitte liegen bekanntlich beim Seesterne der After als Centrum, die Madreporenplatte zwischen zwei Armen, und die Genitalienmündungen in den Winkeln aller Arme. Es wird das Alles bei dem zu bildenden Seeigel auf den Raum zwischen den Spitzen der zusammengebogenen Arme gebracht werden müssen, und je kleiner dieser Raum ist, um so dichter werden die genannten drei Mündungen zusammenrücken; der After wird völlig central bleiben, unmittelbar daneben wird die Madreporenplatte liegen, und die Genitalienöffnungen werden mit ihr, in fast gleichem Abstande vom Mittelpunkte, einen Kreis so

Digitized by Google

beschreiben, daß ihre Stellung mit den Spitzen der Arme, welche die rothen Punkte tragen und dadurch sich sicher verrathen, alternirt. Das Alles zusammen wird die dorsale Fläche des Seeigels vorstellen, mehr aber nicht; die ganze übrige Sphäroidzone des Seeigels wird dem ventralen Felde des Seesterns entsprechen. Daran sind zu sehen zweierlei: einmal die ambulacralen Platten mit den Saugfüßen und dem sie tragenden Gewölbe, zweitens die ventralen Randplatten, beide mit Stacheln bekleidet. Hieraus muß also die Sphäroidzone des Seeigels sich bilden, und so ist es bei den regulären Formen wirklich geschehen; die völlig regulären Seeigel bestehen aus zwanzig meridianartig aneinandergefügten Plattenreihen, von denen je zwei und zwei gleiche Reihen neben einander liegen. Fünf Paare dieser Platten bestehen aus zahlreicheren kleineren Platten, welche von offenen Poren zum Durchgange der ambulacralen Saugfüßchen durchbohrt werden; sie entsprechen den ambulacralen Platten der Seesterne. Fünf andere Doppelreihen werden aus minder zahlreichen größeren Platten gebildet, sind ohne ambulacrale Porenreihen und tragen blos Stacheln; sie stellen die ventralen Randplatten der Seesterne vor. Die dorsalen Randplatten der Seesterne fehlen den Seeigeln mit dem ganzen dorsalen Perisom der Arme; vom dorsalen Perisom des Seesterns ist blos die Mittelscheibe auf den Seeigel übergegangen, und die hat keine besonderen Randplattenreihen, also kann auch die dorsale Fläche des Seeigels keine solchen Platten enthalten."

Doch betrachten wir den Seeigel etwas genauer. Der formgebende Theil des Körpers ist eine kugelige Kapsel von ungefähr 7 cm. Durchmesser, deren Wandung nur eine sehr geringe Dicke hat und aus fester Kalkmasse besteht, welche alle äußeren Organe trägt und von den inneren Weichtheilen vollkommen ausgefüllt wird. Neben den ausgewachsenen Thieren finden wir jedoch auch noch jugendliche Formen, nicht viel größer als eine Erbse, die also noch beträchtlich wachsen müssen, bis sie die vollkommene Größe erlangen. Aber wie ist dies möglich? Die Kalkschale ist kein lebendes Gewebe, welches wachsen kann. Sie kann also nur vergrößert werden dadurch, daß das anliegende Gewebe neue Kalkmassen absondert, wodurch aber nur die Dicke zunehmen kann, jedoch nicht die Gesammtgröße. Es muß also nothwendig eine besondere Einrichtung vorhanden sein, und wir finden diese in der That darin, daß die Schale nicht aus einem Stücke besteht, sondern aus mehreren hundert Platten zusammengesetzt ist. Aber alle sind so genau an einander gefügt und in symmetrischen Reihen geordnet, daß sie wie ein Stück erscheinen. Jedes dieser Stücke ist nun von einer Membran bedeckt, welche auch die Seiten jedes Stückes einfaßt. Diese Membran ist so farblos und vollkommen durchsichtig, so unbegreiflich dünn und liegt der Kalkschale so fest an, daß man

Digitized by Google

ihre Gegenwart nur mit Hülfe des Mikroskops wahrnehmen kann. Sie ist es, welche den Kalkplatten den Ursprung gegeben hat, und sie vergrößert sie, indem sie an den Seiten neue Kalkmassen absondert. Das Wachsthum der einzelnen Platten bedingt aber natürlich das Wachsthum der ganzen Schale. Ihre ursprüngliche Form wird jedoch dadurch nicht geändert; denn die Platten vergrößern sich nicht gleichmäßig, sondern in Proportion; die größeren mehr, die kleineren weniger. Wie bei der Schwenkung einer Reihe Soldaten, sagt Sowerby, der äußere Flügelmann einen großen Bogen beschreiben muß, während der Mann im Centrum einen kleineren zurückzulegen hat und der innere Flügelmann sich nur um sich selbst dreht, so bedürfen die oberen und kleineren Platten eines geringeren Ansatzes an ihre Kanten, um in strahlenförmiger Linie mit denen des Centrums zu bleiben, welche zu derselben Zeit größere Ansatzstücke gebrauchen.

Wenn wir die leere Schale eines Seeigels nach dem Lichte zu halten und durch die Mundöffnung hineinsehen, so bemerken wir, daß das Licht durch eine Menge von kleinen Poren hindurchscheint, welche in regelmäßiger Anordnung stehen und Linien von einem Pole zum andern bilden. Diese Poren sind in Bändern geordnet, zwischen denen sich glatte Zwischenräume befinden, die doppelt so breit sind wie sie. Jedes Band zeigt zwei Reihen von Poren, von denen eine jede wieder aus zwei Reihen gebildet wird, welche keine einfache, ungebrochene Linie darstellen, sondern aus einer Reihe von kurzen, diagonalen Strahlen besteht und so also eine Zickzacklinie bildet. Man nennt die durchbohrten Platten die Ambulacralplatten, die undurchbohrten die Interambulacralplatten.

Betrachten wir die äußere Oberfläche der Schale, so finden wir auf den nicht durchbohrten Bändern und dem Raume zwischen den beiden Reihen, welche jedes durchbohrte Band zusammensetzen, halbkugelige Warzen von verschiedener Größe. Jede dieser Warzen trägt auf ihrer Spitze eine kleinere, welche in eine am Grunde eines Stachels befindliche Höhlung, eine Gelenkpfanne, eingreift. Von der Oberfläche der Schale geht die Haut unmittelbar auf den Stachel über und bekleidet ihn bis zur Spitze. Unter dieser Oberhaut befindet sich ein Kranz von Muskelfasern, welcher von der größeren Warze bis an den äußern Rand der Gelenkpfanne geht, und vermöge dessen der Stachel willkürlich bewegt, aufgerichtet und niedergelegt werden kann.

Die letzten Ambulacral- und Interambulacralplatten, welche den After umgeben, zeichnen sich durch besondere Bildungen aus und werden in ihrer Gesammtheit als Scheitelapparat bezeichnet. Er besteht erstens aus den Genitalplatten, welche einen Kreis um den After bilden und an der äußersten

Digitized by Google

Ecke von einer kleinen Oeffnung, der Geſchlechtsöffnung, durchbohrt ſind und deren eine Platte durchlöchert iſt und die Stelle der Madroporenplatte vertritt, und zweitens aus den Augenplatten, welche ſich zwiſchen die Genitalplatten einſchieben, ohne den After zu erreichen, und mit einem kleinen Augenloche verſehen ſind. Die Genitalplatten ſind die letzten Platten der Interambulacralreihe, die Augenplatten die der Ambulacralreihe.

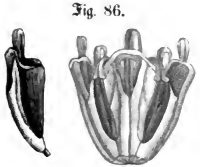
So iſt die äußere Schale des Seeigels ſehr mannigfaltig zuſammengeſetzt. Tiedemann und Valentin haben bei einer andern Art die Zahl der einzelnen Stücke berechnet. Darnach beträgt die Zahl der Platten:

auf 10 ambulacralen Reihen zu je 24	240
auf 10 interambulacralen Reihen zu je 19	190
und im Scheitelapparat	10
alſo im Ganzen Platten	440.
Auf 430 Platten ſtehen große Stacheln	430
kleinere Stacheln	960
kleinſte Stacheln	950
auf dem Scheitelapparat ſtehen	10
alſo im Ganzen Stacheln	2385.

Auf jeder der 240 Ambulacralplatten ſtehen 10 Poren, ſo daß deren Zahl beträgt . . . . . 2400.

Zeigen ſo die äußeren Theile des Seeigels eine erſtaunliche Mannigfaltigkeit, ſo ſind die inneren Weichtheile ſoviel einfacher organiſirt. Der in der Mitte der Unterſeite gelegene Mund iſt mit einem kräftigen Kauapparat verſehen. (**Fig. 86.**) In einem die Mundöffnung umgebenden Ringe iſt ein Apparat von Kegelgeſtalt beweglich eingelenkt, ſo daß die Baſis dem After zugekehrt iſt. Dieſer Kegel beſteht aus fünf völlig gleichen dreiſeitigen Pyramiden, von denen jede aus zwei Seitenwandplatten beſteht, zwiſchen denen ein langer, dreikantiger Zahn mit ſeiner meißelartig zugeſchärften Spitze aus der Pyramide hervorragt. Der ganze Apparat beſteht aus vierzig einzelnen Stücken und iſt unter dem Namen „Laterne des Ariſtoteles“ bekannt. Der Mund führt in einen Schlund, welcher bis zum obern Ende der Zahnpyramide reicht und fünffaltig iſt. Auf ihn folgt die Speiſeröhre, welche zwei kurze Biegungen macht und dann in den eigentlichen Darm übergeht. Dieſer beſchreibt von links nach rechts,

Fig. 86.



Kauapparat des Seigels.

Digitized by Google

dem Umfange der Leibeshöhle folgend, einen vollständigen Kreis, geht dann eine Strecke in die Höhe und bildet von rechts nach links einen zweiten Kreis. Auf ihn folgt der Mastdarm, welcher schief gegen die centrale Afteröffnung aufsteigt. Der Verdauungskanal ist durch dünne, schmale Bändchen, welche in regelmäßigen Abständen vorkommen, an die Innenwand der Schale befestigt.

Wie bei dem Seesterne, so finden wir auch beim Seeigel drei Schlundringe. Der erste derselben ist der Wassergefäßring. Von ihm entspringen fünf Kanäle, welche in der Mitte der Ambulacralfelder längs der innern Wand hinauf laufen. Zwischen diesen Kanälen liegen fünf gestielte Blasen, die Poli'schen Blasen, während sie selbst nach beiden Seiten soviel Zweige absondern, wie Porenpaare in den Ambulacralplatten vorhanden sind. An diesen Zweigen befinden sich blasige Anschwellungen, die Ampullen, an denen die Füßchen befestigt sind. Diese sind sehr dehnbar und können, wenn sie vom Wasser angeschwollen sind, sich so weit durch die Poren hervorstrecken, daß sie die Stacheln überragen, andererseits sich aber auch bis zur Unkenntlichkeit zusammenziehen. Sie bestehen aus einem starke Längsmuskeln führenden Schlauch, an dessen Ende sich eine Saugscheibe befindet.

Von dem Ringe des Wassergefäßsystems steigt eine häutige Röhre, der sogenannte Steinkanal, nach oben und mündet an der Madreporenplatte, so daß er durch dieselbe mit dem ihn umgebenden Wasser in Verbindung steht.

Das Blutgefäßsystem besteht aus einem spindelförmigen, bräunlichen Herzen, welches unmittelbar über der Laterne des Aristoteles liegt. Aus dem unteren Ende desselben entspringt die Arterie, welche sich in verschiedene Zweige theilt, die theils einen Ring um den Schlund bilden, theils aber längs des innern Randes des ganzen Darmtractus verläuft. Ihr gegenüber am äußern Darmrande befindet sich die Darmvene, welche gelblich-weißes Blut führt, während die Darmarterie dunkelgelbes bis orangefarbenes Blut enthält. Außerdem finden wir noch einen dritten Stamm, welcher aus dem obern Theile des Herzens entspringend, sich nach oben wendet und ringförmig den Mastdarm unter dem Scheitelapparate umgiebt.

Das Blutgefäßsystem steht mit dem Wassergefäßsystem im Zusammenhange, wie dadurch nachgewiesen wurde, daß Injectionen aus dem Wassergefäßsystem in das Blutgefäßsystem eingedrungen waren.

Außer im Wassergefäßsystem befindet sich auch Wasser frei im Innern des Körpers, und es entsteht die Frage, wie gelangt dies dahin? Hoffmann giebt darauf folgende Antwort:

„Die Madreporenplatte, der Anfangstheil des Steinkanals, kann vermöge ihres porösen Baues Seewasser in die Wassergefäße ein- respective austreten lassen. Die Madreporenplatte ist aber ziemlich groß. Dagegen ist

Digitized by Google

der Steinkanal nur eine sehr dünne Röhre, deren Diameter, bei den verschiedenen Gattungen im Mittel genommen, höchstens 1 mm. erreicht, während die Madreporenplatte gegen 3 bis 3½ mm. lang und 3 bis 3¼ mm. breit ist. An der Madreporenplatte bleibt also der größte Theil frei, von welchem der Steinkanal nicht entspringt. Durch diesen freien Theil kann also die Einrespective Ausströmung von Seewasser in die Körperhöhle stattfinden.

„Wo ist aber die bewegende Kraft? Wir wissen, daß alle Organe der Leibeshöhle mit einem Wimperepithelium bekleidet sind. Hierdurch ist für eine fortwährende Bewegung des Wassers im Leibesinnern gesorgt; daß jedoch dadurch auch eine Austauschung von Seewasser durch die Madreporenplatte stattfinden kann, ist wohl nicht wahrscheinlich. Wir müssen also die Ursache irgendwo anders suchen.

„Es ist bekannt, daß beim lebenden Thiere die Ambulacralbläschen und die ambulacralen Wassergefäßkanäle gewöhnlich prall gefüllt sind. Wenn das Thier seine Saugfüßchen erigirt, geht ein Theil der Flüssigkeit aus den Ambulacralbläschen in die Saugfüßchen über. Was folgt daraus? Sobald das Wasser aus den Ambulacralbläschen in die Ambulacralfüßchen einströmt, wird der Druck im Wassergefäßsystem geringer werden und nicht mehr im Gleichgewichte mit dem umgebenden Seewasser sein, denn es hat einen Theil seines Inhalts an die Saugfüßchen abgegeben. Das Wasser im Leibesraum kommt ebenfalls unter einen geringeren Druck, denn die Ambulacralbläschen haben an Ausdehnung verloren. Das Gleichgewicht ist gestört, und in das Wassergefäßsystem und Leibesinnere muß so viel Flüssigkeit einströmen, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist und der Druck im Wassergefäßsystem und im Leibesinnern mit dem der Außenwelt übereinstimmt. Für das Wassergefäßsystem giebt's zwei Wege, um den Druck auszugleichen: Einströmen von Seewasser von außen durch die Madreporenplatte; Einströmen von Blut aus den Blutgefäßen durch den Verbindungszweig beider Systeme. Für das Wasser der Körperhöhle ist nur ein Weg da: Einströmen von Seewasser durch die Madreporenplatte. Wenn also die Saugfüßchen sich ausstrecken, wird das Gleichgewicht im Wassergefäßsystem und im Leibesinnern gestört. Das Gleichgewicht muß hergestellt werden, der Druck im Wassergefäßsystem und im Leibesinnern muß mit dem der Außenwelt äquivaliren. In das Wassergefäßsystem strömt entweder so viel Seewasser von außen, oder Blut aus den Blutgefäßen, oder beides zugleich, in die Körperhöhle so viel Seewasser von außen ein, bis der Druck ausgeglichen ist. Hier haben wir also eine Einströmung.

„Wenn sich die Saugfüßchen einziehen, geht das in ihnen enthaltene Seewasser in die Ambulacralbläschen zurück. Die Ambulacralbläschen kommen unter einen höheren Druck als den des umringenden Seewassers.

Digitized by Google

Der erhöhte Druck pflanzt sich auf das im Leibesinnern angesammelte Seewasser fort, das Gleichgewicht ist wieder gestört. Aus den Wassergefäßen fließt so viel Wasser, entweder durch die Madreporenplatte nach außen, oder durch deren Verbindungsgang in die Blutgefäße zurück, aus dem Leibesinnern strömt so viel Wasser durch die Madreporenplatte nach außen, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Hier findet also Ausströmung statt. Die Ambulacralfüßchen machen wirklich in doppelter Beziehung auf den ihnen gegebenen Namen von Saugfüßchen Anspruch; denn erstens können die Thiere sich damit festsaugen, zweitens wirken die Saugfüßchen so zu sagen als Saugpumpen. Wenn sie sich ausdehnen, wird Wasser eingesaugt, wenn sie sich contrahiren, wird Wasser ausgetrieben."

Das Nervensystem besteht aus einem fünfeckigen Schlundringe, welcher durch zehn zarte Querbändchen befestigt ist. Von den fünf Ecken gehen ebenso viele Nervenstämme ab, welche an den Ambulacralfeldern entlang laufen, bis sie die Augenfelder des Scheitelapparats erreichen. In ihrem Verlaufe nehmen sie an Dicke zu und zerfallen in zwei Theile. In regelmäßigen Abständen gehen von ihnen feine Querästchen aus, welche durch die Ambulacralporen auf die äußere Oberfläche kommen und dort wahrscheinlich sich an die Stacheln und Füßchen, sowie an die Pedicellarien, welche wie bei dem Seesterne zwischen den Stacheln sich finden, anheften.

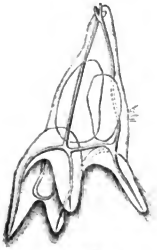
Sinnesorgane sind mit Sicherheit bis jetzt nicht nachgewiesen. Die Geschlechtsorgane sind auf verschiedene Thiere vertheilt. Männliche und weibliche Organe zeigen äußerlich einen sehr ähnlichen Bau, unterscheiden sich jedoch leicht durch ihre verschiedene Färbung. Sie münden, wie schon oben gesagt, in den fünf Genitaltäfelchen des Scheitelapparats. Die gelben, traubenförmigen Eierstöcke eines weiblichen Seeigels, Toxopneustes lividus, *Lam.*, werden von den Bewohnern der französischen und italienischen Küste gegessen, und sollen in Marseille allein jährlich 100,000 Dutzend zum Markte gebracht und das Dutzend zu 20 bis 60 Centimes verkauft werden. Man ißt sie entweder roh, indem man die Schale zerschlägt und Citronensaft hineinträufelt, oder gekocht, wodurch sie roth wie die Krebse werden und auch ähnlich schmecken; man ißt sie alsdann wie gesottene Eier, indem man Brotschnitte hineintaucht. Daher führen sie auch den Namen Meereier. Auch auf den Tafeln der alten Römer und Griechen waren die Seeigel ein bekanntes Gericht. Die reifen Eier haben eine ovale Form und bestehen aus einem gelben Dotter, der von einer dicken Schicht Eiweiß umgeben ist.

Die Entwickelungsgeschichte der Seesterne ist höchst eigenthümlich und am vollständigsten bei dem oben erwähnten Seeigel des Mittelmeers untersucht. Wenige Stunden nach der Befruchtung hat der Dotter den Furchungs-

Digitized by Google

proceß durchlaufen und erscheint in Gestalt einer Brombeere. Nach höchstens 24 Stunden durchbricht der Embryo die Eihülle. Er zeigt eine Kugelform und schwimmt vermittelst langer Wimpern im Wasser umher. Nach drei Tagen senken sich zwei einander gegenüberliegende Punkte etwas ein, wodurch eine Apfelgestalt entsteht, welche bald in eine vierkantige übergeht. Am vierten Tage bricht an dem obern, durch einen Wimperschopf ausgezeichneten Theile der Mund durch, und man kann Schlund, Magen und Darm unterscheiden, während zugleich längs der vier Kanten die Bildung eines Kalkgestells beginnt. Dieses Gestell verlängert sich nach vorn und hinten, so daß das Thier jetzt den Anblick einer vierseitigen Pyramide gewährt, deren Ecken sehr lange ausgezogen und deren Kanten und Fortsätze mit einer Wimperschnur besetzt sind. Die Larve ist ganz glashell und völlig bilateral, so daß ein Schnitt, von der Spitze der Pyramide senkrecht auf die Basis geführt, das Thier in zwei ganz gleiche Theile theilt. (**Fig. 87.**)

Fig. 87.



Larve des Seeigels.

An dieser provisorischen Larve sproßt jetzt der eigentliche Seeigel hervor, indem er zuerst den Schlund, dann auch den Magen der Larve in seinen Körper aufnimmt. Er erscheint zuerst als eine kleine, sternförmige Knospe, die jedoch bald sich auf Kosten der Larve vergrößert und die charakteristischen Kalkmassen in Form von Stäben und Netzen zeigt. Nach einiger Zeit bemerken wir an ihm eine eigene Mundöffnung, verschieden von derjenigen der Larve, bald zeigen sich auch die Saugfüßchen, und die Gestalt des Seeigels tritt immer deutlicher hervor. In demselben Maße jedoch, wie der junge Seeigel sich vervollkommnet, schrumpft die Larve zusammen, bis auch ihre letzten Reste verschwunden sind. Nur Magen und Darm der Larve ist in den jungen Seeigel übergegangen.

Die Seeigel leben in der Küstenregion und sind ungemein träge Thiere, die oft tagelang an einer Stelle bleiben und sich von Seegräsern und Tangen ernähren, die sie mit ihrem scharfen Gebisse abweiden und sammt den darauf befindlichen Thieren verzehren. Namentlich hat man in ihrem Darmkanale viele Infusorien, dagegen kein größeres Thier gefunden. Einige Arten bohren sich in Gestein, Sandstein oder auch Granit, ein. Nach Cailland verfahren sie dabei in der Weise, daß sie sich mit ihren Füßchen festsaugen und mit ihren festen Zähnen den Fels zernagen, während die Stacheln beständig beschäftigt sind, die zernagte Masse wegzufegen. Allmählig bohrt sich das Thier auf diese Weise so weit in den Felsen ein, daß nur die

Digitized by Google

Stacheln, drohend wie die Bajonette am Festungsthor, daraus hervorsehen. Doch sind dies nur wenige Arten; die übrigen verkriechen sich höchstens im Sande, von wo sie die Taucher heraufholen, oder die Fischer, sowie ihre Frauen und Kinder, vermittelst langer, gespaltener Rohrstäbe in ihre Gewalt bringen.

Oskar Schmidt berichtet über die Gewohnheiten des Steinseeigels, Echinus saxatilis, *L.*, Folgendes:

„Die Seeigel suchen theils natürliche Vertiefungen des Bodens auf, theils sind sie im Stande, auf noch nicht ergründete Weise sich in dem Gesteine kreisrunde Löcher auszuhöhlen, ja dieselben der Art zu erweitern, daß sie aus dem selbstgegrabenen Gefängnisse nicht wieder heraus können. Wie sie in diesem Falle mit ihrer großen Gefräßigkeit auskommen, weiß ich nicht. An vielen Stellen ist der Grund von ihnen ganz dunkel. Die meisten der regungslos dasitzenden Thiere tragen einige Muschelfragmente, Steine und dergl. auf dem Rücken, wo sie durch die zunächst befindlichen Saugfüßchen festgehalten werden. Ich nahm ein Exemplar mit auf mein Zimmer, entfernte die Bürde vom Rücken und setzte es in ein weißes, mit Seewasser gefülltes Becken. Es fühlte sich offenbar sehr unbehaglich, suchte sich zu verbergen und bedeckte sich alsbald mit Stücken der Lattich-Ulve und Algen, die ich mit in das Becken gethan. In einer Viertelstunde hatte es sich vollkommen eingehüllt und auch die Muschel, die ich ihm abgenommen, wieder auf seinen Rücken gebracht. Entfernte ich ein größeres Stück der Ulve, so setzte es sich in Bewegung, aber nur, um das verlorene Mantelstück zu suchen, wobei es sehr bedacht war, was es sich sonst umgehangen hatte, nicht zu verlieren. Ich nahm ihm nun die Muschelschale, die es als ein so werthes Gut auf dem Rücken trug, und legte sie ihm in den Weg. Daran angekommen, setzte es die Scheiben einiger Saugfüßchen an und stellte die Schale nach einigen vergeblichen Versuchen, da ihm die Stacheln hinderlich waren, auf die Kante. Nun aber, als dies gelungen, benutzte es mit großer Geschicklichkeit die Stacheln und hob mit ihnen und zog mit den sich ablösenden Saugröhren seinen Besitz binnen wenigen Minuten auf den Rücken.

„Beim Kriechen werden die Stacheln als Stelzen benutzt, die Saugröhren zum Ziehen. Sie können natürlich über die Stacheln hervorgestreckt werden, und ein mit vielen Saugröhren vor Anker liegender Seeigel gleicht dem von den Liliputanern gefesselten und angestrickten Gulliver. Mein Bootsmann in Lesina, der seit Jahren mich auf meinen dortigen Excursionen begleitet, konnte vom Boote aus die Männchen und die Weibchen unterscheiden. Die ersteren sind etwas kleiner, dunkler und kugeliger, die Weibchen platter und mehr ins Röthliche violet. Mir wurde die Unterscheidung sehr schwer, mein Gehülfe täuschte sich jedoch nie. Es scheint mir dies die erste Notiz über

Digitized by Google

die äußere Verschiedenheit der Geschlechter zu sein. Eine andere Behauptung meines Fischers begleitete ich zuerst mit dem ungläubigsten Lächeln. Er sagte nämlich, nie würden von den Männchen die Steine und Muschelfragmente auf den Rücken genommen, und richtig, alle die mir vom Boote aus als Männchen bezeichneten Thiere ohne jene Bürde erwiesen sich als Männchen, während ausnahmslos die zahlreichen Stein- und Muschelträger, welche ich aufbrach, dem andern Geschlechte angehörten."

Die Zeit ihrer größten Verbreitung scheinen die Seeigel hinter sich zu haben. Sie finden sich bereits im Grauwackengebirge mit einigen eigenthümlichen, von den jetzt lebenden ganz verschiedenen Arten, nehmen in der Juraperiode an Arten, welche den unsrigen ähnlich sind, zu und erreichen im Kreidegebirge ihr Maximum, indem die Zahl der Arten im Tertiärgebirge der der Juraperiode ungefähr gleichsteht. Man zählt im Ganzen gegen 180 vorweltliche Gattungen, von denen sich nur 60 in einzelnen Arten bis in unsere Periode erhalten haben. Die Zahl der Arten, welche gegenwärtig die Erde bevölkern, mag ungefähr 250 bis 300 betragen.

Die Seenelke.

Wunderbar schön ist die Flora des Meeres mit ihren mannigfaltig wechselnden Formen. Denn die „erntelose Salzfluth" mit ihren unzähligen Zuflüssen ist nicht todt und öde an vegetabilischem Leben, wie man das früher glaubte. Während noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts der berühmte Linné den Ausspruch that: „Auf dem Grunde des Meeres giebt es keine Pflanzen, da sie zu ihrem Leben mehr Licht, mehr Wärme, mehr Luft und Bewegung bedürfen, als sie dort finden", so wissen wir jetzt, daß auf den submarinen Bergen und Thälern eine üppigere Vegetation herrscht, als auf dem sonnigen Boden der Erde. Der Grund des Meeres hat seine grünenden Wiesen und seine wogenden Prairien, er hat auch seine üppigen Urwälder mit ihren Schlingpflanzen und ihrer Farbenpracht. Wie auf der Erde die Blätter und Zweige der Wälder sich wiegen und schaukeln auf den elastischen Wellen der Luft, oder ächzend und stöhnend gegen die Wucht des heulenden Sturmes ankämpfen, so wiegen und schaukeln sich Aeste und Blätter der langgestreckten Tange auf den sanft dahingleitenden Wogen, oder kämpfen gegen die stürmisch brausenden, schaumbedeckten Wellen. Wie die Oberfläche

Digitized by Google

des Süßwasser-Teiches sich bedeckt mit dem zarten Grün des Entenflotts, so finden wir auf dem Meere die endlosen schwimmenden Wiesen der Sargassen, die langsam dahingleitenden Bauminseln, den Vögeln einen ersehnten Ruhepunkt gewährend und die Thiere des Meeres einladend, sich zu sonnen an den Strahlen der Königin des Tages.

Wie oft haben wir uns an den prächtigen Farben und zierlichen Formen dieser submarinen Vegetation ergötzt, wenn wir im kleinen Boote über das durchsichtig klare Wasser die Küste entlang fuhren. Da wechselten die saftig grünen gekräuselten Blätter der Ulvaceen mit den rosenrothen und purpurnen fadenförmigen, wiederholt gabelästigen oder zart gefiederten Ceramieen und den prachtvoll karminrothen blattartigen Delessarien; während aus den gewaltigen Büscheln der dunkeln Laminarien gezackte Blasentange hervorsahen. Schönfarbige Blüthen haben zwar diese submarinen Pflanzen nicht aufzuweisen; aber dennoch finden wir auf dem Meeresboden Flächen, die völlig mit blühenden Blumen bedeckt sind. Es sind dies Thiere — Pflanzenthiere oder Polypen — und diese Thiere zeigen im Meere solche Farben und Gestalten, wie wir sie auf dem Festlande nur an Pflanzen zu sehen gewohnt sind. Während wir von den Meerespflanzen nur wenige und zwar nicht die schönsten im Aquarium halten können, gelingt uns dies bei derjenigen Abtheilung der Pflanzenthiere, welche man die Seeanemone, Actinia, genannt hat, ohne große Mühe. „Gleich farbenprächtigen, stengellosen Blumen", sagt Haeckel, „sitzen die Actinien still und regungslos auf den Steinen des Aquariums, wie in ihrer kühlen Heimath auf den Felsen und in den stillen Grotten der Meeresküste. Bald sehen wir sie einzeln, bald in kleineren oder größeren Gruppen beisammen. Die einen gleichen mehr einer gefüllten Rose, einer üppigen Georgine oder einer prächtigen Cactusblüthe; die anderen haben mehr Aehnlichkeit mit einer gefüllten Nelke, einer bunten Tulpe oder einer zarten Anemone."

Unter ihnen müssen wir der Seenelke, Actinoloba dianthus, *Blainv.* (**Fig. 88**), den Preis der Schönheit zuschreiben. Graziös steigt der schlanke Körper wie eine Säule gegen 17 cm. hoch empor. Mit breiter Basis ist er auf Muscheln, Steinen und dergl. festgeheftet. Sein oberer Theil ist von einem Ringe umgeben, und oberhalb desselben befindet sich die Mundscheibe, in deren Mitte die Mundöffnung liegt, während ihr fünflappiger Rand die zahlreichen, kurzen Fühlfäden trägt, welche beständig hin- und herwogen. Die Farbe ist sehr verschieden: braun, gelb, fleischfarben oder rein weiß. Nehmen wir die Thiere aus dem Wasser, so ziehen sie sich zusammen, und statt der zierlichen Form sehen wir eine Gallertkugel vor uns, an der eine Vertiefung die Stelle anzeigt, wo die Mundscheibe sammt ihren Fühlfäden eingezogen ist.

Digitized by Google

In unſerm Aquarium zeigen ſich uns die Thiere in ihrer vollen Pracht. Man hat behauptet, daß die Seenelke mit ihrer Fußſcheibe feſtgeheftet ſei und ſich nicht von der Stelle bewegen könne. Wir beobachten hier jedoch leicht, daß ſie ſich zwar langſam, aber ſtetig fortſchieben können. Hier hat ſogar ein Thier den Boden des Baſſins verlaſſen und iſt an der Glasſcheibe emporgekrochen, ſo daß wir die Fußſcheibe und deren Bewegung beobachten

Fig. 88.

Gruppe von Seeanemonen; in der Mitte **die Seenelke** (Actinoloba dianthus, *Blainv.*).

können. Die Fußſcheibe hat, wie oben geſagt, einen bedeutenderen Durchmeſſer als die Körperſäule. Der überſtehende äußere Rand zeichnet ſich durch eine dunklere Farbe und größere Undurchſichtigkeit von dem mittlern Theile aus. Die Scheibe liegt vollkommen auf der Glasſcheibe auf und ſaugt ſich feſt. Will das Thier ſeinen Ort verlaſſen, ſo löst es einen Theil los, ſchiebt ihn vorwärts, ſaugt ſich mit demſelben wieder an und zieht den übrigen Theil nach. So bewegt ſich das Thier ähnlich wie eine Schnecke

Digitized by Google

vorwärts, übertrifft diese jedoch noch ganz bedeutend an Langsamkeit; denn es gebraucht Wochen, um von der einen Seite der Glasscheibe bis zur entgegengesetzten zu gelangen.

Betrachten wir die Fußscheibe einmal genauer, so bemerken wir, daß von dem dunkleren Rande undurchsichtige, weiße Linien nach der Mitte zulaufen. Ein Theil erreicht dieselbe, ein anderer ist kürzer. Wenn wir die Körpersäule an irgend einer Stelle durchschneiden, so zeigen sich uns dieselben Linien. Es geht daraus hervor, daß diese Linien auf der Fußscheibe die Ränder von verticalen Platten sind, welche die Körperhöhle in ein System von senkrechten Taschen zerlegt. Bei den Actinien bleiben diese Scheidewände, welche Mesenterialfalten genannt werden, weich und häutig; bei den Corallen verkalken sie und bilden ein festes Skelet.

Wenn die Seenelke sich in ihrer vollen Größe entfaltet hat, ist ihr Körper durch das aufgenommene Wasser so ausgedehnt, daß die Haut und die Gewebe durchscheinend, ja theilweise sogar durchsichtig geworden sind. Wir können alsdann die inneren Organe sehr bequem betrachten, wenn wir das Thier so stellen, daß das Licht durch seinen Körper hindurchscheint, also vor ein Fenster, oder eine Kerze dahinter stellen. Die Leibessäule ist ein Cylinder von Muskelgewebe, von denen das äußere von Quer-, das innere von Längsfasern gebildet ist. Sie werden von einer äußern, festeren Hautschicht bedeckt und vermitteln die Zusammenziehung und Entfaltung des Thieres. Der innere Leibesraum wird von den obenerwähnten Mesenterialfalten in zahlreiche Fächer getheilt, welche unter einander communiciren und durch kanalartige Räume in die den Mund umgrenzenden Tentakeln einmünden. Zwischen die Mesenterialfalten hängt das Magenrohr herab, in welches von oben die Mundöffnung direct einführt, während sich am untern Ende eine verschließbare Oeffnung befindet, durch welche sein Inhalt mit dem der Körperhöhle in Verbindung steht. Diese Oeffnung dient jedoch nicht dazu, die unverdauten Speisereste aus dem Körper zu entfernen; die vordere Oeffnung im Centrum der Mundscheibe, der Mund, stellt vielmehr zugleich die Auswurfsöffnung dar. Während das Magenrohr vornehmlich die Verdauung der aufgenommenen Speise besorgt, haben die Fächer der Mesenterialfalten und die Höhlungen des Leibesraums die Aufgabe, die Ernährungsflüssigkeit durch den Körper zu treiben; denn ein Gefäßsystem fehlt den Seenelken. Zu diesem Zwecke ist die ganze innere Oberfläche mit zarten Cilien besetzt, welche sich in beständiger Bewegung nach oben befinden, so daß die Ernährungsflüssigkeit an den Wänden in die Höhe, durch den ganzen Körper bis in die Tentakeln getrieben wird und in der Mitte wieder herunterfällt. Blut fehlt den Seenelken. Das Meerwasser muß seine Stelle

Digitized by Google

vertreten. In großer Menge aufgenommen, führt es die Nahrungsstoffe auf die soeben beschriebene Weise durch den ganzen Körper.

Die Verdauung scheint, wenn die Seenelken im Aquarium mit dem Fleische höherer Thiere gefüttert werden, vorzugsweise im Auspressen der Nahrung zu bestehen. Couch hat darüber folgende Versuche angestellt: Um zu sehen, ob irgend ein zersetzender Magensaft vorhanden sei, wickelte er Stückchen vom Weißfisch in Schnitzel von Reagenspapier und gab sie einigen Actinien. Nach zwölf Stunden war das Ganze wieder ausgeworfen, ohne daß die Papierstreifen zerrissen wären oder die Farbe gewechselt hätten. Couch wickelte darauf Makrelenschnitte in Gutta-Percha-Seide, und der Erfolg war der nämliche. Er wählte dann andere Thiere, die er vierzehn Tage fasten ließ, und gab jedem ein Stück von den silberfarbenen Bauchtheilen der Makrele, dessen Länge er gemessen und dessen Gewicht er mittelst einer feinen Wage bestimmt hatte. In einem Falle wurde der Fisch nach 23 Stunden, in einem zweiten nach 32, und in verschiedenen anderen nach 18 und 20 Stunden wieder ausgeworfen. Die Schnittchen waren zusammengefaltet und in ovale Massen gepreßt, die man mit einer Federspitze leicht wieder aus einander legen konnte. Die Länge war genau dieselbe geblieben, das Gewicht jedoch verändert; ein Stück von 9 Gran wog $5^1/_4$, eins von 8 wog 5, eins von 11 gleichfalls 5, eins von 7 nur noch 3 Gran. Bei einem Stückchen, wo er soviel wie möglich alle Flüssigkeit ausgedrückt hatte, war die Abnahme gering, und es wurde sehr bald ausgeworfen. Allein in allen Fällen war die zarte Haut der Bauchtheile der Makrelen und der Weißfische unverletzt. Der schöne Metallglanz war nicht getrübt, das Gewebe nicht zerrissen, — ein Beweis, daß die Verdaunng hier nicht in der Aneignung der Speise selbst, sondern nur im Auspressen des Saftes besteht. Das zartere Fleisch niederer Seethiere, auf welche die Actinien vorzugsweise angewiesen sind, wird jedoch vollständig verdaut.

Die Seenelke pflanzt sich vorzugsweise durch Theilung fort. Wenn sie sich von der Stelle bewegen will, so klebt ihr Fuß so fest an der Unterlage, daß sie ihn nur mit Verlust einiger Muskelfetzen lösen kann. So sehen wir verschiedene unregelmäßige Stückchen den Weg bezeichnen, welchen die Seenelke nimmt. Beobachten wir diese Fragmente, so bemerken wir, daß sie sich nach einiger Zeit zusammenziehen, eine glatte Oberfläche bekommen und kugelige oder ovale Gestalt annehmen. Nach Verlauf von kaum acht Tagen bildet sich auf der Oberfläche eine kleine Einsenkung, um welche bald ein Kranz von feinen Tentakeln sichtbar wird; die ganze Gestalt wird höher, und wir haben ein winzig kleines Exemplar der Seenelke vor uns. Zuweilen kommt es vor, daß sich bei einem ganz unregelmäßigen Fragmente zwei oder

Digitized by Google

mehr Centren bilden, von denen jedes zu einem jungen Thier auswächst, während die Verbindungsfäden zwischen ihnen allmählig aufgesogen werden. Auch eine Fortpflanzung durch Knospung findet statt, wenn auch nur in selteneren Fällen. So erhielt Gosse eine Seenelke, welche in mittlerer Höhe des Stammes an jeder Seite je ein junges Individuum trug — ein unzweifelhaftes Beispiel von seitlicher Knospung. Das Thier lebte ein Jahr lang im Aquarium, ohne daß sich die jungen Thiere von dem alten getrennt hätten. Im Hannoverschen Aquarium befindet sich gegenwärtig eine Anemone, welche in ihrem obern Theile in zwei vollständige Thiere zerfallen ist, während der Fuß und der untere Theil der Leibeshöhle noch beiden gemeinsam bleibt.

Ueber die Lebensweise der Seenelken ist nicht viel zu sagen. „Die äußere Schönheit und Farbenpracht, das stille Wesen, die blumenhafte Bescheidenheit" verbergen eine gewaltige Gefräßigkeit. Was immer in den Bereich ihrer Fangarme kommt, wird von diesen ergriffen und in die Magenhöhle befördert, welche das Unverdauliche nach kurzer Zeit wieder ausstößt. „Gut gefütterte Actinien", schreibt Möbius, „häuten sich oft, sicherlich deshalb, weil sie bei reichlicher Nahrung schnell wachsen. Während der Häutung halten sie sich niedrig zusammengezogen; dehnen sie sich, nachdem diese vollbracht ist, wieder aus, so umgiebt die abgestoßene Haut die Basis ihres Fußes als ein lockerer, schmutziger Gürtel."

Als wirksame Waffen zum Fangen der Beute dienen den Anemonen ihre eigenthümlichen Nesselorgane. Mit ihrer Hülfe fallen ihnen ziemlich kräftige Thiere, kleine Fische, Schnecken, Krebse und dergl. zum Opfer. Um diese mikroskopischen Organe kennen zu lernen, schneiden wir einige Spitzen von den Fangarmen einer Anemone ab und bringen sie unter das Mikroskop. Sobald wir sie durch einen gelinden Druck platt drücken, erkennen wir, daß der Fangarm aus einer ziemlich dicken, gelatinösen Wandung besteht, welche eine innere Höhlung umgiebt. Diese Wandung ist mit einer großen Menge von ungemein kleinen Körnchen von kugeliger Form durchsetzt. Bei stärkerem Drucke treten Tausende solcher Körper durch eine Oeffnung an der Spitze der Fangarme, welche sonst durch Muskeln verschlossen gehalten wird, aus. Diese Körnchen sind die Nesselkapseln. Ueben wir einen Druck darauf aus, so öffnen sie sich, und ein feiner, elastischer Faden von bedeutender Länge, welcher aufgewickelt darin gelegen hatte, springt daraus hervor, ähnlich wie eine zusammengedrückte Spiralfeder auseinanderschnellt, sobald sie nicht mehr festgehalten wird.

Wenn ein Thier die Fangfäden der Anemone berührt, so fahren die Fäden aus den Kapseln hervor und hängen sich an dasselbe an. Sie verwunden es nicht, wie man wohl geglaubt hat, sondern sie vergiften es durch den klebrigen Giftschleim, mit dem sie bedeckt sind. Bei kleineren Thieren

Digitized by Google

sieht es oft aus, als wenn sie bei der Berührung der Fühlfäden plötzlich gelähmt würden, indem jede Bewegung sofort aufhört. Größere Thiere versuchen sich loszureißen, aber wenn sie nicht bedeutend stärker sind, so gelingt es ihnen selten; denn immer mehr Nesselfäden werden auf die umstrickte Beute abgeschossen, während sie in den Mund hineingezogen wird.

Wenn wir die Fühler der Anemone mit dem Finger berühren, so erscheinen sie uns nur klebrig, denn die Haut ist so dick, daß sie den Giftstoff nicht durchdringen läßt; halten wir jedoch unsere Zunge daran, so empfinden wir ein heftiges Brennen, welches lange Zeit anhält.

Der Vorrath von Nesselkapseln, den die Anemonen besitzen, ist sehr bedeutend, so daß an eine Erschöpfung nicht gedacht werden kann. Möbius macht darüber folgende Angabe: „Die in der Nordsee gemeine rothe Seerose (Actinia mesembryanthemum, *El.*) hat in einem Fangarme von mittlerer Größe mehr als 4 Millionen reifer Nesselkapseln und in allen Fangarmen zusammen wenigstens 500 Millionen. Ein Fangarm der prachtvollen sammetgrünen Seerose (Anthea cereus, *El.*) enthält über 43 Millionen Nesselkapseln; also besitzt ein Thier mit 150 Fangarmen den ungeheuren Vorrath von 6450 Millionen. Und unter den reifen, zum Fange bereit liegenden ist überall ein junger Nachwuchs vorhanden, der die verbrauchten Kapseln schnell wieder ersetzen kann."

Wegen ihrer Lebenszähigkeit eignen sich die Anemonen vorzugsweise für das Aquarium, dem sie durch ihre prachtvolle Färbung und hübsche Form zur größten Zierde gereichen. Dalyell erhielt eine Actinie in seinem Aquarium sechs Jahre lang und erzog von ihr 276 Junge. Zwei dieser selbstgezogenen Thiere blieben fünf Jahre am Leben, legten im Alter von zehn Monaten Eier, aus denen nach zwei Monaten die jungen, bewimperten, infusorienartigen Larven kamen, die nach acht Tagen ihre Wimpern, mit deren Hülfe sie sich schwimmend im Wasser bewegten, verloren, sich festsetzten und die Tentakeln entwickelten. Vieler Wartung bedürfen die Actinien im Aquarium nicht. Trotz ihrer großen Gefräßigkeit können sie lange hungern, wenn sie nur genügend frisches Seewasser haben.

Verletzungen ertragen sie leicht und besitzen eine ungemeine Reproductionskraft. Abgeschnittene Fangfäden werden in unglaublich kurzer Zeit wieder ersetzt. Ja, wenn wir die Operation zwei-, dreimal wiederholen, immer sproßt nach kurzer Zeit ein neuer Tentakelkranz hervor. Schneidet man ein Thier quer durch, so producirt der obere Theil einen neuen Fuß, der untere einen Tentakelkranz; aus dem einen Thiere sind zwei entstanden. Schneidet man sie senkrecht durch, so fügen sich die Hälften wieder an einander und ergänzen sich zu vollkommenen Thieren. Johnson erzählt in seinen „British Zoophytes" sogar einen Fall, wo ein solcher amputirter

Digitized by Google

Oberkörper, statt an der Basis zusammenzutheilen, dort einen neuen Mund mit Fangarmen bildete, so daß auf diese Weise ein wahrhaft beglückter Doppelfresser entstand, der an beiden Enden zugleich eine Beute fangen und verschlingen konnte. Ebenso erzählt derselbe Naturforscher, daß er einst eine Actinie (Tealia crassicornis, *Gosse*) fand, welche eine große Schale einer Jakobsmuschel verschlungen hatte, die fest eingeklemmt den Magen in eine untere und obere Hälfte theilte. Der Körper, aufs Aeußerste ausgedehnt, war fast durchsichtig geworden. Für die untere Magenhälfte hatte sich aber seitlich ein neuer Mund mit zwei Tentakelkränzen gebildet, und die Actinie hatte so ebenfalls ihre Genußfähigkeit verdoppelt.

Trotz dieser Lebenszähigkeit sind die Actinien gegen Süßwasser äußerst empfindlich und sterben augenblicklich, wenn sie darin getaucht werden.

Neben den Actinien finden wir in demselben Bassin des Aquariums verschiedene Korallenstöcke, theils lebend, theils abgestorben, und wohl die Meisten der Beschauer denken nicht daran, daß die Erbauer dieser Korallenbäume den Actinien nahe verwandt sind. Während der Körper der Actinien weich und fleischig ist, sondert sich in der fleischigen Körperwandung der Korallenthiere kohlensaurer Kalk ab, der entweder als kleine Plättchen, Nadeln, Sterne oder Kreuze unverbunden bleibt, wie bei den Kork- und Lederkorallen unserer nordischen Meere, oder sich zu größeren Platten vereinigt und oft sogar den größten Theil des ganzen Körpers in eine feste Kalkmasse verwandelt, so daß das Thier einen Steinkern darstellt, der von einem ganz dünnen, häutigen Ueberzuge — dem nicht verkalkten Theile — überzogen ist. Viele dieser Korallenthiere leben aber nicht wie die Actinien einzeln, sondern gesellig zu sogenannten Thierstöcken vereinigt. Diese mannigfaltig gestalteten Stöcke, die oft als vielfach verzweigte Sträucher oder verästelte Bäumchen, als windende Ranken oder compacte Massen erscheinen, entstehen dadurch, daß das ursprünglich einfache Thier durch Knospung neue Thiere hervorbringt, welche mit ihm vereinigt bleiben und wiederum durch Knospung Junge erzeugen. Wie die einzelne Blüthe zur ganzen Pflanze, so verhält sich das einzelne Thier zum Thierstocke.

Der prächtig rothe Schmuckgegenstand, den wir im gewöhnlichen Leben mit dem Namen Koralle bezeichnen, ist das polirte Axenskelet eines solchen Thieres, der Edelkoralle, Corallium rubrum, *Lamour*, welches im Leben von einer weichen, orangerothen Rinde überzogen ist, in der die kleinen Einzelwesen stecken.

Solche steinbildende Korallen kommen in unseren nördlichen Meeren nicht vor, während sie sich in den Tropen zur höchsten Blüthe entfalten. „Wie die Urwälder der Tropenländer", schreibt Haeckel, „eine Ueppigkeit

Digitized by Google

und Pracht des Pflanzenwuchses entfalten, die weitaus die Vegetation der gemäßigten und kalten Zone übertrifft, so glänzen auch die untermeerischen Korallenwälder und Korallenbänke zwischen den Wendekreisen durch eine Fülle von prächtigen Formen und Farben, von welchen die kleinen und dürftigen Korallenthiere der kälteren Meere keine Vorstellung geben können. Die Berichte älterer und neuerer Reisenden bemühen sich vergeblich, die mannigfaltige Formenschönheit, die bunte Farbenpracht und den bezaubernden Glanz jener wunderbaren Korallengärten zu schildern, die in seichten Buchten des indischen und pacifischen Oceans den Meeresboden bedecken."

Die Ohrenqualle.

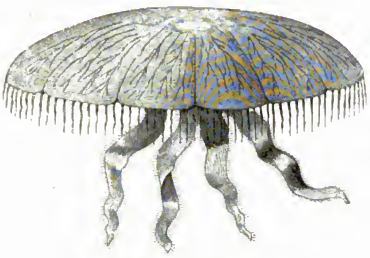
Die Medusen mit ihrem glasartigen, schirm- oder glockenförmigen Körper sind eine bekannte Erscheinung am Strande des Meeres; aber nur selten finden wir sie im Aquarium. Sie sind nicht für dasselbe geschaffen; ihre Bestimmung ist es, frei durch den weiten Ocean zu treiben. Nur wenige Tage und in seltenen Fällen bei der größten Sorgfalt einige Wochen kann man sie in der Gefangenschaft halten. Oft sterben sie sogar unmittelbar nachdem sie gefangen sind, und der wasserreiche, gallertartige Körper, der den Thieren bei den Franzosen den Namen Gelée de mer verschafft hat, zerfließt vollständig, fast ohne irgend einen Rückstand zu hinterlassen. Es ist dies eine eigenthümliche Erscheinung. Medusen von 12 Pfund Gewicht geben getrocknet einen Rückstand von ungefähr $^1/_{10}$ Pfund. Spallanzani konnte, wie Klotz angiebt, aus einer Meduse von 50 Unzen nur 5 bis 6 Grau feste Substanz erlangen; aus Medusen von 5 bis 6 Kilogramm erhielt man nur 10 bis 12 Gramm feste Substanz; von 10 Kilogramm schweren Rhizostomen erhielt Lesson 30 Gramm gallertartige Flocken; Telfair fand an der Küste von Bombay eine enorme Meduse, sie wog mehrere Tonnen. Drei Tage später fing das Thier an zu faulen; er ließ es vorsichtig überwachen, daß nichts von etwaigen Hartgebilden abhanden käme, aber das Thier faulte eben ganz zusammen und ließ nichts übrig. Es waren indeß neun Monate dazu nöthig, bis es ganz verschwand. Man hat diese Eigenschaft der Medusen zu benutzen versucht, um nach Art des Naturselbstdrucks ein Bild des Thieres zu erhalten, und wenn man ein Thier auf Papier zergehen läßt, so bleiben wirklich die äußeren Umrisse sichtbar, das ist aber auch Alles.

Digitized by Google

Etwas erklärlicher wird uns die leichte Zerfließbarkeit der Meduse, wenn wir ein solches Thier, etwa die in der Nord- und Ostsee so häufige Ohrenqualle, Medusa aurita, *Pér.* (**Fig. 89**), in die Hand nehmen. Die Körpersubstanz hat so wenig Zusammenhang, daß sie wie eine Schleimmasse zwischen den Fingern durchgleitet.

Die Ohrenqualle bildet, wie gesagt, eine schirmartige Gallertscheibe mit achtlappigem Rande von bläulicher Farbe und 15 bis 20$^{cm.}$ im Durchmesser, welche von einer zarten Haut umhüllt ist. Die untere Schirmfläche besitzt eine stark entwickelte Muskelhaut von kreisförmigen und strahligen Muskelfasern und ist, ganz abweichend von den übrigen Arten, welche zu derselben Ordnung der Acalephen gehören, von einer ebenfalls contractilen Randhaut eingeschlossen. Im Centrum der untern Scheibenfläche entspringt ein Mundstiel, welcher sich in vier gefranste Arme theilt, zwischen denen sich in der Mitte des Mundes die Mundöffnung befindet. Letzterer führt in den Magen, von dem aus sich strahlige Gefäße, die sogenannten Radialgefäße oder Gastrovascularkanäle, welche durch zahlreiche Verästelung ein dichtes Netzwerk bilden, nach allen Seiten ausbreiten. Die Hauptstämme dieses Gefäßsystems communiciren jedoch nicht nur durch Anastomosen mit einander, sondern auch durch ein Ringgefäß, und erstrecken sich mit ihren Ausläufern bis in die zahlreichen feinen Tentakeln, welche den Rand der Scheibe umsäumen. Die inneren Wandungen der Gefäße sind mit Flimmerhaaren bedeckt, deren beständige Bewegung eine ununterbrochene Strömung des Nahrungssaftes hervorruft und diesen in den ganzen Körper umhertreibt.

Fig. 89.



Die Ohrenqualle (Medusa aurita, *Pér.*).

Außer diesen meist roth gefärbten Gefäßen finden wir auf der obern Seite noch vier unvollkommene Ringe ebenfalls von purpurrother Farbe, welche durch das durchsichtige Fleisch schimmern. Es sind dies die Reproductionsorgane. Die reifen Geschlechtsproducte treten durch das Platzen der

Digitized by Google

Kapseln, in welche sie eingeschlossen sind, in Aussackungen, welche in die Magenhöhle führen und von dieser durch den Mund ins Freie.

Ein Nervensystem hat man bis jetzt nicht aufgefunden. Dagegen liegen am Rande der Scheibe kleine, rothe Körperchen, welche für Sinnesorgane gehalten werden. Sie sind verschieden gebildet und bestehen entweder aus einer Pigmentansammlung mit einem linsenartigen, lichtbrechenden Körper, oder aus einem Bläschen, in dem sich Flüssigkeit und kleine Kalkkrystalle befinden. Die ersteren Gebilde werden für Augen, die letzteren für Gehörorgane gehalten. Es ist allerdings schwer, sich ein Auge ohne Nerven vorzustellen. Andererseits aber können wir leicht beobachten, daß die Meduse für Lichteindrücke empfindlich ist.

Die Bewegung der Ohrenqualle geschieht durch Zusammenziehen der Muskeln auf der untern Scheibenfläche. Hierdurch wird die letztere ebenfalls zusammengezogen; der ganze Körper nimmt einen kleineren Raum ein, wodurch ein Theil des in seinem Innern befindlichen Wassers hervorgepreßt wird. Durch den Rückstoß wird das Thier eine Strecke weit nach der entgegengesetzten Richtung getrieben. Indem man vor Alters dieses wechselnde Zusammenziehen und Ausdehnen mit der Athmenbewegung verglichen hat, gab man den Thieren den Namen „Meerlungen“ (Pulmo marinus), welcher sich noch jetzt in dem italienischen Pulmone marino erhalten hat.

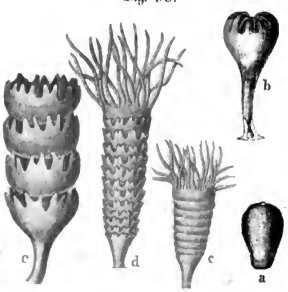
So gleiten die zarten Geschöpfe über die Wogen, und „die Woge schaukelt sie, ohne sie zu verletzen, der Sturm zerstreut sie, ohne sie zu tödten“. Sehr hübsch schildert Schleiden das Leben und Treiben der Medusen. „Auf dem überall vom Windhauch gekräuselten Wasser zeigt sich dort eine kleine, ruhige, spiegelglatte Fläche (auf den Seen der französischen Schweiz nennt man sie „Fontaines“, im Mittelmeer bei Nizza „Courants“). Hier ist eine Stelle, wo sich Meerthiere aus der Tiefe erheben, gewöhnlich nur Infusorien oder sonstige mikroskopische Geschöpfe, zuweilen aber stören auch größere Thiere die Glätte dieses Spiegels. Die immer geselligen Medusen kommen in großer Zahl an die Oberfläche, um müßig und munter im Sonnenschein zu spielen — denn nur dann erscheinen sie, bei Regen, Sturm und Gewitter bleiben sie in den ruhigen Tiefen des Meeres. Bald als Glocken, bald als Pilze, bald ei-, bald kugelförmig, glashell, im Wasser kaum zu erkennen, oder als Gestalten von Milchglas, in allen Farbentönen von Roth und Blau, Grün und Gelb glänzend, tummeln sich diese graziösen, leicht beweglichen Gestalten auf der Grenze von Ocean und Atmosphäre herum. Bald gleiten sie mit leichten, taktmäßigen, aber unhörbaren Glockenschwingungen an der Oberfläche dahin, bald mit kräftigem Zusammenziehen der Scheibe hüpfen sie muthwillig hoch aus dem heimischen Elemente hervor. Tändelnd im lieblichen Spiel der Fangarme scheinen sie doch nichts damit zu fangen oder fangen zu

Digitized by Google

wollen. Scheibe an Scheibe gedrängt und offenbar durch ihr Zusammeneilen in bestimmter Richtung, durch die Gesellschaft bestimmt, scheint doch nichts ihnen eine bestimmte Kenntniß fremder Individualitäten zuzuführen, plump und sorglos stoßen sie in ihren Zügen an einander und ändern dann die Richtung, so daß man an nichts als mechanische Beziehungen, am wenigsten an Sinnesorgane und zahlreiche Augen denken kann. Die Fangarme, in Berührung mit einander gerathen, umschlingen sich auf unwiderstehlichen Reiz hin, aber diese Hemmung freier Lebensäußerung sucht das Thier zu überwinden, und wär's auch mit Verlust des abgerissenen Armes. Und der Wanderer des Meeres steht gelehnt auf dem Bord des Schiffes, schaut stundenlang dem Spiele zu, und noch lange nachdem die launischen Okeaniden, plötzlich die Glocke schließend und sich umkehrend, in die Tiefe geschossen sind, ziehen hier angeregte Gedanken über Menschenthun und Menschenschicksal durch seine Seele."

Das Interessanteste in der Geschichte der Ohrenquallen sind die merkwürdigen, verschiedenen Entwickelungsstufen, welche sie von ihrer frühesten Jugend an durchlaufen. Nachdem die Eier im mütterlichen Organismus befruchtet sind, entwickeln sie sich zu kleinen, weichen, infusorienartigen Thierchen, welche die Fähigkeit besitzen, mittelst Cilien (Wimperhärchen) im Wasser umherzuschwimmen. Der Körper ist fast oval, aber an einem Ende dicker als am andern, und dies dickere Ende ist bei der Bewegung das vordere. Dieser Jugendzustand wird mit dem Namen Planula (**Fig. 90**, a) bezeichnet. Nachdem diese Thierchen eine Zeitlang umhergeschwommen haben, ändern sie ihre Form, indem sie die Gestalt einer Birne annehmen, verlieren ihren Cilienüberzug und setzen sich, da sie nach Verlust ihrer Bewegungsorgane nicht mehr zu schwimmen vermögen, mit ihrem dünneren Ende an ein Seegewächs oder einen Felsen unter dem Wasser fest, indem sie nach unten hinabhängen. Jetzt dehnt sich das Thier in die Länge, und an dem freien, dicken Ende erscheint eine Einbuchtung, die sich immer mehr vertieft und bald einen Mund und Magen bildet, wodurch die kleine Planula eine Polypenform erhält. (**Fig. 90**, b.) Dann entstehen am Rande des Mundes vier dünne

Fig. 90.



Entwickelung der Ohrenqualle.

Digitized by Google

Wärzchen, welche sich allmählig zu Tentakeln verlängern; zwischen diesen schießen bald noch vier neue empor, und diese vermehren sich zu sechszehn, dann zu 32, indem sie zu gleicher Zeit beständig in die Länge wachsen; außerdem bilden sich radiäre, in die Leibeshöhle vorspringende Längswülste. In diesem Zustande, in dem man es häufig in unseren Aquarien findet, hat man es lange für ein vollständig entwickeltes Thier gehalten und Hydra tuba genannt, weil es jetzt mit Thieren der Polypengattung Hydra große Aehnlichkeit hat. Es gebehrdet sich auch ganz wie ein Polyp, indem es mit seinen nesselnden Tentakeln kleine Thierchen fängt und sie alsdann verzehrt. Der Raum zwischen Mund und Rand hat sich zu einem „Schirm" erweitert und der Mund erscheint bedeutend in die Länge gestreckt. Der Körper hat eine durchscheinende, weiße Farbe und erreicht ohne die Tentakeln eine Größe von 4mm. Es ist dieses Wesen die Ammenform, welche nun auf ungeschlechtlichem Wege zahlreichen vollkommenen Formen das Leben giebt. Zunächst allerdings bleibt es auf dieser Stufe der Entwickelung Jahre lang, ohne daß es sich veränderte, ausgenommen, daß kriechende Wurzelfäden von der Basis entstehen, welche in Zwischenräumen Knospen in die Höhe senden, die ebenfalls dieselbe Form annehmen. Auch brechen aus verschiedenen Theilen des Körpers solche Knospen unmittelbar hervor, die sich auf gleiche Weise entwickeln, sich dann aber loslösen, so daß in beiden Fällen die Form dem ursprünglichen Thiere ähnlich ist. So finden wir häufig zahllose Kolonien dieser zarten Geschöpfe zu einem Knäuel vereinigt.

Schließlich tritt jedoch eine Veränderung ein. Der Körper dieser polypenförmigen Amme dehnt sich in die Länge und Breite aus, und es erscheinen an diesem walzenförmig verlängerten Körper Einschnürungen, als wenn er in regelmäßigen Zwischenräumen fest mit Fäden eingeschnürt wäre. (**Fig. 90**, c und d.) In diesem Zustande hatte man das Thier früher schon beobachtet und ihm den Namen Scyphistoma gegeben. Die erste ringförmige Einschnürung entsteht etwas hinter dem Tentakelkranze; die folgenden immer weiter dem Stiele des Thieres zu. Allmählig vertiefen sich diese Einschnitte; die einzelnen Segmente treten immer schärfer hervor, werden hohl und bilden dadurch eine Säule, die man mit einem Stoße kleiner Untertassen am besten vergleichen kann, welche in einander gesetzt sind, und von denen jede an ihrem Rande in acht Zähne getheilt ist. (**Fig. 90**, e.) Auch diesen Zustand hat man früher für einen vollkommenen gehalten und ihn mit dem Namen Strobila bezeichnet.

Die einzelnen Tassenschälchen bilden sich nun zu vollkommenen Medusen um. Zu dem Ende wird zunächst der Kranz von Tentakeln, welcher den äußersten Rand noch immer umsäumt, absorbirt, während der Rand des

Digitized by Google

letzten ungetheilten Körperabschnittes einen neuen Tentakelkranz erhält und dadurch wieder die frühere Gestalt annimmt. Die einzelnen Tassenschälchen stehen dadurch mit einander in Verbindung, daß der Mundstiel des folgenden Schälchens in die Rückenfläche des vorhergehenden eingefügt ist. Allmählig wird dieser Zusammenhang immer loser, und schließlich vermittelt nur noch ein dünnes Fädchen die Verbindung. Bei dem obersten Schälchen reißt es zuerst; das Thierchen kippt um und schwimmt mit den für die Medusen charakteristischen Stoßbewegungen durch das Wasser, und die Entwickelung und Lösung der einzelnen Abschnitte schreitet continuirlich von oben nach unten zu vorwärts, so daß bald eine ganze Kolonie von kleinen Quallen die Amme umschwärmen. Auch diese kleinen Thierchen, welche noch ziemlich bedeutend von der erwachsenen Form abweichen, sind seltsamer Weise wieder unter dem Namen Ephydra als besondere Thiere beschrieben. Erst ganz allmählig erlangt die Ephydra die Form und Organisation der geschlechtsreifen Quallen.

Während die Ohrenqualle und die meisten ihrer Verwandten kleine Meerthiere, ja selbst hoch organisirte, wie Krebse und Fische, mit Hülfe der Arme und Randfäden ergreift, durch die Nesselfäden lähmt und alsdann durch die Mundöffnung in den Magen befördert, wo sie verdaut werden, findet bei einer andern Gruppe die Verdauung auf eine gänzlich verschiedene Weise statt, indem hier die Mundöffnung verwachsen ist. Es sind dies die Rhizostomeae. Eine der gewöhnlichsten Arten ist Rhizostoma Cuvieri, *Pér.*, die größte Qualle der Nordsee, welche bei einem Durchmesser von 60$^{cm.}$ ein Gewicht von 20 Pfund erreicht. Die zarte, durchscheinende Scheibe ist meist milchweiß, oft auch bläulich- oder grünlich-weiß oder stellenweise dunkeler blau, während die Randlappen der Scheibe immer schön blau mit violettem Schimmer erscheinen. Am Scheibenrande befinden sich acht Randkörper, während die Randfäden, welche bei der Ohrenqualle in großer Menge vorhanden sind, gänzlich fehlen. Die Radiärkanäle bilden auf der Peripherie des Schirmes, ganz wie bei der Ohrenqualle, ein dichtes Netzwerk. Eine centrale Mundöffnung findet sich nur in frühester Jugend, bei dem Larvenzustande. Bei der Entwickelung der Larve wird sie durch Verwachsung der Lippenränder vollkommen geschlossen. Von dem Mundstiele hängen acht einfache, an der Wurzel paarweise verbundene Arme nieder, welche zwei Gruppen von zahlreichen krausen Randfalten besitzen. Auf den gezähnten Rändern dieser Falten bemerken wir kleine Oeffnungen, welche in ihrer Gesammtheit die Stelle der Mundöffnung vertreten. Sie führen in kleine Kanäle, welche sich in die Centralkanäle der Arme öffnen, die in die Magenhöhle einmünden. Wenn die Rhizostoma eine Beute gefangen hat, hält sie dieselbe vermittelst

Digitized by Google

ihrer neſſelnden Fangarme feſt, und dann wird die Verdauung außerhalb des Körpers eingeleitet, worauf die zahlreichen Oeffnungen den Nahrungsſaft auffaugen, der durch die Kanäle in die Magenhöhle geleitet wird.

Wie die Ohrenquallen lebt auch die Rhizostoma geſellig und kommt in großen Schaaren oft zu Tauſenden vor. Von den Badenden werden ſie ihres Neſſelns wegen, welches ein ſehr heftiges und lange andauerndes Jucken verurſacht, ſehr gefürchtet.

Der äſtige Röhrenpolyp.

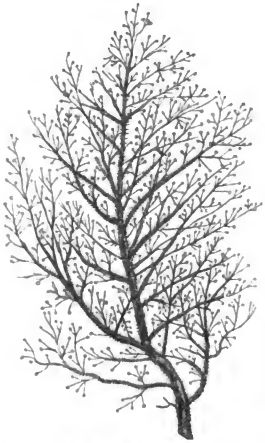
Auf den mancherlei Algen, welche die Baſſins des Aquariums ſchmücken, und zwiſchen ihnen auf Steinen und Muſcheln bemerken wir zarte Gebilde, die theils aufrecht und mehr oder weniger fein verzweigt oder veräſtelt, theils kriechend und bleiche Moospolſter bildend, mit dieſen Pflanzen des Meeres ſolche Aehnlichkeit haben, daß wir auf den erſten Blick geneigt ſind, ſie ebenfalls für kleine Algenarten zu halten. Bei näherer Betrachtung, namentlich mit Zuhülfenahme der Lupe, beobachten wir jedoch, daß überall an den Zweigen kleine, ſich bewegende Polypen ſitzen, daß wir es alſo mit einer Thierkolonie zu thun haben.

Meiſt ſind dieſe Kolonien ungemein klein und winzig; doch hier befindet ſich ein verhältnißmäßig großes Bäumchen, mit ſeinen Wurzeln auf einer Muſchelſchale feſtgewachſen, unmittelbar an der Glasſcheibe, ſo daß wir es genau beobachten können. Es iſt der äſtige Röhrenpolyp, Bourgainvillia ramosa, *Allmann.* (**Fig. 91.**) Der ganze Stock zeigt eine Höhe von 8 cm. Der Hauptſtamm iſt ſehr ſtark und dick und ſeiner ganzen Länge nach mit zahlreichen unregelmäßig vertheilten Aeſten beſetzt. Die unteren Aeſte ſind lang und vielfach verzweigt, ſo daß das Ganze den Anblick eines üppigen Baumes en miniature gewährt. Stamm wie Aeſte ſind von einer feſten chitinhaltigen Haut überzogen. Verfolgen wir die einzelnen meiſt kurzen Zweige bis zu ihrer Spitze, ſo finden wir, daß ſich ein jeder zu einem kleinen Becher erweitert, welcher ſo zart und hinfällig iſt, daß er ſich unmittelbar nach dem Tode des Stockes auflöst und verſchwindet. In demſelben ſitzen die kleinen Polypen (**Fig. 92**) und können ſich faſt ganz darin zurückziehen. Sie haben große Aehnlichkeit mit den Süßwaſſer-Polypen, die wir in unſeren Teichen und Sümpfen an Waſſerlinſen und anderen Pflanzen

Digitized by Google

finden. Der Körperbau iſt ſehr einfach. An der Spitze des durchſcheinenden Körpers befindet ſich die Mundöffnung, welche direct in die Leibeshöhle führt. Ein Magenrohr, ſowie Scheidewände, wie wir ſie bei den Anemonen gefunden haben, fehlen. Um den Mund herum ſteht eine einfache Reihe von ungefähr zwanzig weißen, fadenförmigen Tentakeln, welche, wie auch die Leibeswandung, eine Menge von Neſſelkapſeln enthält.

Fig. 91.



Der äſtige Röhrenpolyp (Bourgainvillia ramosa, *Allmann*).

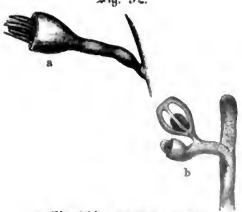
Ein ſolches Polypenbäumchen mit ſeinen Hunderten von zarten Polypen, welche in beſtändiger Bewegung ſind, gewährt einen reizenden Anblick. Nach allen Seiten neigen und wenden ſie den weichen, ſchlanken Körper, ziehen ſich abwechſelnd zuſammen und dehnen ſich wieder aus, während die biegſamen Fangfäden begehrlich ſich ſchlängelnd hin- und herbewegen, um Infuſorien und andere der kleinſten Waſſergeſchöpfe zu fangen und dem gierigen Munde zuzuführen. Da naht eine ätheriſche Garneele, und im Vorbeiſchwimmen berührt ein langer Scheerenfuß das Bäumchen. Im Augenblick haben ſich ſämmtliche Polypen zurückgezogen; alles Leben ſcheint erſtorben, kahl und nackt wie ein Baum zur Winterszeit erſcheinen die Zweige. Doch nicht lange. Wenn die Thierchen glauben, daß die Gefahr vorüber iſt, kommen ſie wieder zum Vorſchein, und bald iſt Alles wieder Leben und Bewegung.

Doch man darf nicht glauben, daß die Polypen in ihren Bechern ſtecken wie etwa die Fächerwürmer in ihren Röhren, daß mit anderen Worten der Stamm und die Zweige des Bäumchens, wenn auch urſprünglich eine Abſcheidung des Thieres, doch ausgebildet eine todte Maſſe iſt, welche den Thierchen nur als Behauſung dient. Stamm und Zweige, ſowie die feinen Würzelchen, welche das Bäumchen auf der Unterlage feſthalten, enthalten lebendige thieriſche Maſſe und in der Mitte einen Achſenkanal, welcher alle Aeſte, Zweige und Wurzeln durchzieht, mit dem Leibesraume jedes einzelnen Polypen in Verbindung ſteht und den gemeinſamen Nahrungsſaft enthält.

Digitized by Google

Eine sonderbare Einrichtung! Was ein Thier verzehrt, es kommt dem ganzen Stamme, allen übrigen Thieren zu Gute. So arbeitet jedes einzelne Thierchen für das allgemeine Wohl. Wenn ein Einzelwesen krank und unfähig wird, die nöthige Nahrung zu erlangen, so zehrt es von dem, was die übrigen erbeuten. Nur dürfen nicht mehrere zu gleicher Zeit feiern; denn dies würde den Tod sämmtlicher zur Folge haben. Wir werden unwillkürlich an die social-demokratischen Ideen erinnert. Was die Gesellschaft erwirbt, wird unter die Mitglieder vertheilt; allerdings nicht gleichmäßig, auch nicht nach der geleisteten Arbeit, sondern nach dem Bedürfniß. Aber ein jedes arbeitet auch nach Kräften, und nur im Falle des Unvermögens wird es von der Gesellschaft vollkommen erhalten.

Fig. 92.



a Einzelthier des Röhrenpolyp (Bourgainvillia ramosa, *Allm.*). b Dasselbe mit Geschlechtsgemmen.

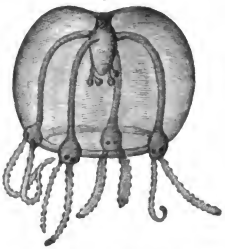
Man hat die Polypenstöcke mit den Holzgewächsen der Erde verglichen, und dieser Vergleich hat viel Bestechendes. Wie der Baum in seinen Blättern Organe besitzt, welche Nahrungsstoff aus der Umgebung aufsaugen und dem Organismus zuführen, so besitzt der Polypenstock seine Polypen; wie der Baum im Herbste seine Blätter verliert, so sterben auch die Polypen zu derselben Zeit ab; wie der Baum sich im Frühjahr mit neuen Blättern bekleidet und Schößlinge aus den Wurzeln treibt, so sprießen auch beim Polypenstock neue Polypen hervor, und aus den Wurzelfasern erheben sich neue Stämme, erst einfach, dann sich vielfach verzweigend und ein neues Bäumchen bildend, ja wie der Baum sich im Frühling bedeckt, so knospen und blühen auch die Polypenstöcke. Während die Pflanzen des Meeres der Blüthen entbehren, finden wir sie bei den Thierbäumen.

Es gelingt uns leicht, im Aquarium diesen wunderbaren Vorgang zu beobachten. Zunächst bemerken wir etwas unterhalb des Polypen-Bechers kleine Ausfackungen. (**Fig. 92**, b.) Die Zahl ist verschieden, entweder nur eine oder zwei, oder in selteneren Fällen mehrere. Diese Ausfackungen wachsen sehr rasch, nehmen eine birnförmige Gestalt an und entwickeln einen Stiel. Jetzt erkennen wir im Innern eine Kapsel, welche bald eine Organisation und die Gestalt einer Glocke annimmt. (**Fig. 93.**) Sie gleicht vollkommen einer kleinen, glashellen Meduse und beginnt sich nach Art dieser Thiere zu bewegen, indem sie sich abwechselnd zusammenzieht und wieder ausdehnt.

Digitized by Google

Der Mundſtiel iſt kürzer als die Glocke und zeigt eine hübſche Orange-Färbung. Um die Mundöffnung ſtehen vier einfache Tentakeln, deren Enden mit Haufen von Neſſelkapſeln beſetzt ſind. Aus der Leibeshöhle entſpringen vier Radiärkanäle, welche an der hochgewölbten Glocke entlang laufen und an ihrem Ende zu ſtarken, orangefarbenen Knoten anſchwellen. Aus jedem derſelben entſpringen zwei Randfäden, ſo daß im Ganzen acht vorhanden ſind. Sie tragen zahlreiche Neſſelkapſeln und ein jeder an ſeinem Grunde einen dunkeln Augenfleck. Noch hängt die kleine Meduſe durch einen zarten Stiel mit dem Zweige zuſammen; aber immer lebhafter werden die Contractionen, und ſchließlich reißt der Stiel bei einer außergewöhnlich kräftigen Zuſammenziehung ab, und die kleine Meduſe ſchwimmt als ſelbſtändiges Weſen davon. Zwar iſt ſie noch nicht vollkommen ausgebildet, aber die Veränderungen ſind nur geringfügig und allmählig. Es theilen ſich nämlich die Mundtentakeln und werden verzweigt, und die Randfäden treten in größerer Anzahl auf; dann iſt das Thier geſchlechtsreif.

Fig. 93.



Die Meduſe des Röhrenpolyps.

„Ich kann es nicht beſchreiben", ſagt Jäger, „welch' wunderbaren Anblick dieſe tanzenden Thierblüthen gewähren, ich habe in meinen Seewaſſeraquarien jahrelang und zwar faſt das ganze Jahr hindurch — allerdings nur periodiſch — dieſe merkwürdige Erſcheinung vor meinen Augen ſich entfalten ſehen, aber immer neu war mir der Anblick, wenn meine Polypenbäumchen einmal eine ſo recht reiche Blüthentracht in das Waſſer ſchütteten, wie da Alles tanzte und hüpfte, gleich als wäre die ganze Atmoſphäre mit Maiglöckchen gefüllt und ſtundenlang ſaß ich mit der Lupe oder dem Aquariummikroſkope vor meinen Gefäßen, um den innerſten Lebensproceß dieſer ätheriſchen Gebilde, wenn ſie ſich an die Glaswand mit ihren Randfäden feſtgehängt hatten, zu betrachten, um zu verfolgen, wie an dem Mittelzapfen allmählig braune Höckerchen erſchienen und in ihnen die Eier oder Samenfäden ſich entwickelten, wie die bewimperten Embryonen aus den Eiern hervorkrochen, in kreiſender Bewegung umherſchwammen, um nach wenigen Stunden freien Lebens hinabzuſinken, einem neuen Polypenbäumchen das Daſein gebend; denn gerade ſo wie der Baum der Pflanzen aus dem von der reifen Frucht ausgeſtreuten Samen emporkeimt, ſo wächst auch der Baum der Polypen auf aus dem von der reifen Meduſe ausgeſtreuten Ei."

Digitized by Google

Wenn der aus dem Ei der Meduſe ſchlüpfende Embryo, nachdem er ſich eine Zeitlang frei im Waſſer bewegt hat, ſein Wimperkleid verloren und ſich feſtgeſetzt hat, dann ſtreckt und reckt er ſich und bildet ſich zu einem Polypen aus; und nicht lange, ſo knospet am Körper dieſes Polypen ein neuer Polyp hervor, noch mehrere folgen, und nach kurzer Zeit entſtehen an dieſen jungen Thieren ebenfalls Knospen. So entſteht durch fortgeſetzte Knospung der veräſtelte Stock.

Andere Hydroiden, denn zur Ordnung der Hydroidea gehören unſere Thiere, haben eine etwas abweichende Entwickelung. Betrachten wir z. B. die gefiederte Meertanne, Sertularia abietina, *L.* Mit einer wurzelähnlichen Ausbreitung ſitzt der Stamm an Muſchelſchalen oder Steinen feſt und löst ſich in eine Menge von Aeſten und Zweigen auf, welche lange, hellbräunliche Büſchel bilden. An den Seiten der Zweige ſtehen alternirend flaſchenförmige Zellen, in denen die Polypen ſich befinden. Dieſe wechſeln mit größeren Zellen ab, in denen ſich die Geſchlechtsthiere bilden, welche jedoch nie frei werden und ſich nicht zu Meduſen entwickeln. Ohne Randfäden zum Fangen der Nahrung, ohne Mund und Verdauungskanal müſſen ſie von den Polypen mit ernährt werden und haben nur den einen Zweck, für die Fortpflanzung zu ſorgen. Während bei den höheren Thieren die verſchiedenen Functionen auf beſtimmte Organe vertheilt ſind, finden wir hier für Ernährung und Fortpflanzung verſchiedene Thiere.

In noch vollkommnerer Ausbildung finden wir die Arbeitstheilung oder den Polymorphismus, wie man dieſe Erſcheinung genannt hat, bei der verwandten Ordnung der Schwimmpolypen, Siphonophorae. Statt des feſtſitzenden verzweigten Hydroidenſtockes erſcheint hier ein frei beweglicher oder einfach verzweigter contractiler Stamm, welcher einen Centralkanal enthält, in den die Leibeshöhlungen ſämmtlicher an ihm befindlichen Thiere münden, und durch einen Luftſack an ſeinem obern Ende an der Oberfläche des Waſſers gehalten wird. Jede Function des Lebens wird nun von einer beſondern Gruppe von Thieren übernommen. Da giebt es polypenartige Thiere, welche die Ernährung beſorgen, fangfädenartige Thiere, welchen das Fangen der Nahrung obliegt, während andere von der Form der Meduſen die Geſchlechtsproducte entwickeln, und zwar laſſen ſich durch verſchiedene Geſtalt männliche und weibliche Geſchlechtsgemmen unterſcheiden. Außerdem finden ſich noch häufig für die übrigen Functionen beſondere Thiere. Das Taſten beſorgen kleine Polypen, die ſich von den Nährpolypen dadurch unterſcheiden, daß ſie keinen Mund und kürzere Fühlfäden beſitzen, während die Schwimmglocken, welche den Meduſen ähnlich ſehen, aber der Mundöffnung und des Magens, ſowie der Tentakeln und Randkörper ent-

Digitized by Google

behren, als Bewegungsorgane fungiren, und blattartige, knorpelig harte Deckschuppen zum Schutze der Polypen, Taster und Geschlechtsgemmen. Indem so die einzelnen Thiere des Stockes zur Bedeutung von Organen herabgesunken sind, gewährt das Ganze den Eindruck eines einheitlichen Organismus.

Ein solches Thier ist der in den nördlichen Meeren vorkommende schöne Blasenträger, Agalmopsis elegans. *Sars*, welcher durch seine prächtige Farbe und elegante Gestalt einen unvergleichlichen Anblick gewährt. Sars vergleicht es wegen der bläulich durchsichtigen Farbe, den zahlreichen rothen Polypen und langen Fangfäden mit ihren zahllosen purpurrothen Bläschen mit einem Halsbande oder Schmucke von Perlen und Edelsteinen.

An der Spitze des Ganzen steht, wie Schleiden sagt, „ein aufgeblasenes Subject", eine Luftblase von ovaler Gestalt. Sie ist, wie schon der Name sagt, mit Luft gefüllt und sieht beim lebenden Thiere einer Quecksilberkugel ähnlich, deren oberer Theil dunkelroth gefärbt ist. Von ihr hängt der röhrige Stamm ins Wasser hinunter und erreicht eine Länge von 58 cm. An ihrem obern Theile befinden sich vier prachtvolle Reihen von „Windbeuteln", d. h. Schwimmblasen, welche kleine, helle, durchsichtige Glocken darstellen, die mit seitlichen Lappen den Stamm umfassen. Während die Luftblase den Stamm aufrecht im Wasser hält, bewegen sie, indem sie das Wasser, welches ihre Höhlung enthält, auspressen, denselben vorwärts und verändern die Richtung der Bewegung dadurch, daß sich bald die Glocken der einen, bald der andern Seite, bald beide zugleich zusammenziehen.

Darauf folgen die röthlichen, polypenartigen Nährthiere, zwischen denen sich die ähnlich gebauten, bläulichen Taster befinden. An der Basis eines jeden Nährthieres sitzt ein langer, mit einfachen Aesten besetzter Fangfaden. Am Ende aller dieser Fäden bemerken wir große ovale Nesselknöpfe von rother Farbe, welche zwei seitliche Endfäden und einen mittleren Sack zeigen. Diese Fangfäden sind fähig, die anmuthigsten Bewegungen auszuführen, indem sie sich bald zusammenrollen, bald zu ihrer ganzen Länge entfalten. Die Geschlechtsgemmen sitzen als kleine Trauben überall am Stocke zerstreut. Alle diese Thiere werden durch dünne, knorpelige Deckstücke geschützt, welche durchsichtig und farblos und wie Blätter gestaltet sind. Der Stamm ist sehr contractil und rollt sich, sobald er berührt wird, spiralig auf.

Eine etwas abweichende Erscheinung bietet die Seeblase, Physalia pelagica, *Eschsch.* (**Fig. 94.**) Wie Gosse, dessen anziehende Schilderung wir dem Folgenden zu Grunde gelegt haben, sagt, zieht dieses Thier von allen Thierformen, welche auf der Oberfläche des Meeres umherschwimmen, wohl vorzugsweise die Aufmerksamkeit des Reisenden auf sich. Seine prachtvolle Erscheinung hat sogar die Aufmerksamkeit des rohen Matrosen erregt,

Digitized by Google

der es mit einem Schiffe vergleicht und je nach der Nationalität die Fregatte, Galeere oder, wie die Engländer, das portugieſiſche Kriegsſchiff nennt.

Wenn eine völlige Windſtille ſich über den Ocean gelagert hat, dann hat der Beobachter, über die Brüſtung des Schiffes gelehnt, volle Muße, den räuberiſchen Ocean zu prüfen, auf deſſen ſpiegelglatter Fläche ſich die Wellen nur träge erheben und ſenken. Dann ſieht er, daß der Vergleich des ſeltſamen Weſens mit einem Schiffe ein glücklicher iſt; denn in geringer Entfernung kann es wohl für das kleine Schifflein eines Kindes gehalten werden, noch ſtrahlend von all den bunten Farben, in denen es aus dem Spielwaarenlager kam, und er bemitleidet den armen Knaben, deſſen liebes Boot die Ankerkette von Zwirnsfäden zerriſſen hat und mit Wind und Wellen weit, weit aus dem Bereiche des Landes dahin treibt.

Fig. 94.

Die Feerblaſe (Physalia pelagica, *Eschsch.*).

Nicht ſelten kommt eins dieſer zarten, lebendigen Fahrzeuge ſo nahe an die Seite des Schiffes, daß es mit einem Einer unter dem Beiſtande eines behenden Schiffsjungen, welcher mit ſeinem Bootshaken in die Ankerketten ſpringt, gefangen und an Deck gebracht wird, um einer genauen Beobachtung und Unterſuchung zu dienen. Doch alsbald erheben ſich ein Dutzend Stimmen,

Digitized by Google

vor jeder Berührung zu warnen; denn der erfahrene Seemann kennt die furchtbare Vertheidigungswaffe, welche das ſcheinbar ſo harmloſe Thierchen beſitzt. Jetzt, da wir es in der Nähe betrachten, iſt die Aehnlichkeit mit einem Schiffe, welche es von weitem zu haben ſchien, gänzlich verſchwunden. Statt des lang geſtreckten Stockes finden wir hier eine längliche Blaſe von zarter Membran, ſehr veränderlich von Geſtalt und horizontal liegend. Ihre Größe iſt ſehr verſchieden; denn es giebt Thiere von weniger als 3 cm. Länge bis zur Größe eines Mannshutes. Gewöhnlich findet ein ſichtbarer Unterſchied zwiſchen den beiden Enden der Blaſe ſtatt. Das eine Ende iſt nämlich immer rund, während das andere zugeſpitzt erſcheint und an ſeiner äußerſten Spitze entweder eine kleine knopfförmige Anſchwellung oder einen ſchnabelförmigen Fortſatz zeigt, an dem ſich eine kleine Oeffnung befindet. Oft iſt jedoch kein ſolcher Fortſatz vorhanden und die Oeffnung nicht ſichtbar.

Die Blaſe iſt mit Luft gefüllt, und deshalb ſchwimmt beinahe das Ganze auf der Oberfläche des Waſſers. Längs der Oberſeite läuft faſt von einem Ende zum andern eine dünne Hautkrauſe, welche das Thier willkürlich bis zu beträchtlicher Höhe erheben kann und die zu Zeiten völlig die Breite der Blaſe erreicht, ſo daß ſie alsdann aufgeblaſenen Segeln zu vergleichen iſt, während die Blaſe den Rumpf des Schiffes darſtellt. Vom Boden der Blaſe, nahe dem dickſten Ende, wo die Membran dichter iſt, hängt ein Knäuel von beſonderen Organen. Es ſind dies große und kleine Nährpolypen, welche Aehnlichkeit mit etwas weitmündigen Weinflaſchen haben; dann Geſchlechtsgemmen, welche eine traubenförmige Geſtalt haben und auf taſterartigen Stielen ſtehen. Schwimmglocken und Deckſtücke fehlen. Fangfäden ſind dagegen in Geſtalt ſehr dünner, mit Neſſelzellen beſetzter, äußerſt contractiler und ſehr beweglicher Fäden vorhanden und ſind einer außerordentlichen Verlängerung fähig, ſo daß ſie bis zu einer Tiefe von mehreren Fuß oder zuweilen auch ſogar von mehreren Ellen herabreichen.

Die Farben dieſes merkwürdigen Thieres ſind ſehr lebhaft. Die Blaſe, obwohl an einigen Stellen und bei einigen Exemplaren ganz durchſcheinend und farblos, iſt doch gewöhnlich mit dem reichſten Blau und Purpur, gemiſcht mit ein wenig Grün und Carmoiſin, gezeichnet. Alles dieſes ſind nicht, wie gewöhnlich beſchrieben wird, ſchillernde und veränderliche Reflexe, ſondern poſitive Farben, unabhängig vom Auffallen des Lichtes und größtentheils von großer Tiefe und Fülle. Die ſegelähnliche, erectile Membran iſt durchſcheinend, gegen den Rand hin hell roſaroth gefärbt, ſo daß derſelbe durch dieſe Zeichnung einer Franſe ähnlich ſieht. Die Nährpolypen ſind blau mit rothem Vordertheil, die Fühlfäden roth und violet.

Digitized by Google

Faſſen wir die Anatomie näher ins Auge, ſo finden wir die Blaſe aus zwei Hautſchichten zuſammengeſetzt, welche mit Cilien beſetzt ſind, und zwiſchen denen ſich die Ernährungsflüſſigkeit, welche bei dieſen Thieren die Stelle des Blutes vertritt, befindet. Außerdem iſt die doppelte Haut einwärts geſchlagen, ungefähr wie der Fuß eines Strumpfes, wenn man ihn anziehen will, ſo daß ſich in der äußern Blaſe noch eine andere befindet, beide mit doppelten Wänden. Die innere Blaſe iſt viel kleiner als die äußere, und an der Stelle, wo ſie umgeſchlagen iſt, befindet ſich die oft unmerkliche Oeffnung, die wir bereits oben erwähnt haben. Von der innern Blaſe gehen geſchloſſene, röhrenförmige Fortſetzungen nach oben, welche mit der membranöſen Schicht des äußern Sackes umkleidet ſind und das Segel deutlich vertical geſtreift erſcheinen laſſen.

Ungemein furchtbar ſind die Kräfte, welche in den langen Fühlfäden ruhen. Jeder von dieſen iſt ein ſehr zartes Band von contractiler Subſtanz, welches an ſeinem Grunde mit einem durchſichtigen Bläschen in Verbindung ſteht und ſeiner ganzen Länge nach in kurzen Zwiſchenräumen Halbringe von Neſſelorganen, ähnlich denjenigen der Anemonen, aber mit viel ſtärkerem Griffe verſehen, trägt.

Oken berichtet darüber Folgendes: „Im November 1803 begegneten wir zum erſten Male den großen Seeblaſen im atlantiſchen Meere, einige Grade nördlich vom Aequator; ſie erſchienen wie roſenrothe Glaskugeln über dem Waſſer, blähen ſich ſtolz auf wie ein Pfau, und verändern unaufhörlich ihre Geſtalt. Alle Leute auf dem Schiffe wurden aufmerkſam auf dieſe ſonderbaren Thiere und wünſchten ſie in der Nähe zu betrachten, ſo daß endlich ein Matroſe ins Meer ſprang, glücklich eins erhaſchte, und, indem er die Finger und Arme ſchmerzhaft verbrannt fühlte, aufs Verdeck brachte. Es ſchleppte wohl 12—15 Ellen Fäden hinter ſich her, die ſehr ſchleimig waren, überall anklebten, ſich oft verwickelten, und wenn man ſie auseinander löſen wollte, an den Fingern braunten. Ich ſetzte es in ein großes Gefäß mit Seewaſſer, worin es frei umherſegeln konnte und beobachtete ſeine mannigfaltigen Geſtalten und Bewegungen. Am andern Tage prangte das Thier noch immer in ſeinen ſchönen Farben, und war noch ſehr munter und behende in ſeinen Bewegungen; aber ich war nicht wenig erſtaunt, ſeine Fühlfäden ſchleimig, abgekürzt, halb zerſtört wie abgefallene Bruchſtücke in Geſtalt eines wolligen Schleimes auf dem Boden liegen zu ſehen; denn noch hatten alle Theile ihre volle Lebenskraft, was ich ſehr empfindlich bemerkte, als ich die zerſtörten Fühlfäden und Saugröhren genauer unterſuchen wollte, und bei der Berührung ſchmerzhafte Brandblaſen an den Fingern bekam; als ich von Ungefähr die naſſen Finger an die Lippen brachte, bekam ich auch hier heftiges Brennen,

Digitized by Google

aber keine Blasen; Andere, welche nur die Hand in das Wasser gesteckt hatten, klagten über dieselben Schmerzen."

Benett, welcher im Dienste der Wissenschaft die giftige Eigenschaft des Thieres genauer zu prüfen wagte, hat uns folgenden Bericht über die schrecklichen, dadurch verursachten Leiden gegeben:

„Bei einer Gelegenheit", sagt er, „prüfte ich die Stärke des Giftes absichtlich an mir selbst. Indem ich das Thier bei der Blase ergriff, erhob es die langen Fühlfäden durch Contractionen der Bänder, welche am Grunde derselben liegen, und wand die dünnen Anhänge um meine Hand und Finger. Ich empfand sogleich einen heftigen und eigenthümlich stechenden Schmerz, und zugleich hielten die Fäden so fest, daß es äußerst schwierig war, sie abzureißen. So lange nur noch der kleinste Theil derselben mit der Haut in Berührung war, dauerte der Schmerz fort. Ich fand bald, daß diese Wirkung nicht blos da stattfand, wo die Fühlfäden mit ihrer durchdringenden Schärfe in Berührung mit der Haut waren, sondern daß der ganze Körper im hohen Grade afficirt wurde. Der Schmerz erstreckte sich über den ganzen Arm, indem er zugleich mit der Ausdehnung auch an Heftigkeit zunahm und scheinbar dem Laufe der Gefäße folgte. Ich kann ihn nur mit einem starken rheumatischen Anfalle vergleichen; der Puls war beschleunigt, und es trat ein fieberhafter Zustand des ganzen Körpers ein. Sogar die Muskeln des Körpers waren afficirt, und ich empfand, wenn ich hoch aufathmete, einen quälenden Schmerz, ähnlich dem, der bei einem Falle von acutem Rheumatismus stattfindet. Auch in der Folge waren die Wirkungen sehr heftig und hielten dreiviertel Stunden an. Die Dauer des Schmerzes wurde wahrscheinlich dadurch vergrößert, daß die brennenden und giftigen Fühlfäden längere Zeit mit der Haut in Berührung blieben, und dann noch ein beträchtlicher Verzug durch das Abreißen derselben stattfand, da sie mittelst der Nesselkapseln mit einem beunruhigenden Grade von Hartnäckigkeit festhielten. Nachdem das ganze Thier abgerissen war, begann der Schmerz sich allmählig zu vermindern. Dafür aber fühlte ich eine eigenthümliche Erstarrung, begleitet von einer wachsenden Hitze in dem Gliede, worauf das Gift gewirkt hatte. Einige Stunden nachher entstanden weiße Erhöhungen oder Blattern an den verbrannten Theilen, ähnlich denjenigen, welche das Gift der Brennnessel hervorruft. Die Stärke des Schmerzes hängt in gewissem Grade von der Größe und folglich von der Kraft des Thieres ab. Hat dasselbe eine Zeit lang außerhalb des Wassers zugebracht, so ist die Eigenschaft zu brennen, wenn auch nicht ganz verloren, so doch bedeutend vermindert. Als Heilmittel gegen die Wirkung dieses Giftes wurde zuerst kaltes Wasser angewandt, aber statt zu lindern, verschlimmerte es

Digitized by Google

das Uebel nur noch mehr. Dagegen wurde die Anwendung von Essig sehr heilsam befunden, und Olivenöl hatte einen ähnlichen günstigen Erfolg. Ich habe bemerkt, daß sich die Eigenschaft zu brennen wochenlang nach dem Tode des Thieres in den Bläschen der Fäden erhält. Ebenso bleibt der Giftstoff auch in leinenen Tüchern hängen, welche zum Abwischen der festgesogenen Fühlfäden gedient haben, und theilt sich bei der Berührung mit, obgleich er alsdann die Kraft verloren hat, solche heftige Reizungen hervorzubringen, wie im frischen Zustande."

Soweit unser Gewährsmann. Andere Beobachtungen stimmen damit überein. So erzählt Abbé Dutertre, der bei den Antillen eine kleine Physalia ergriff: „Kaum hatte ich das Thier berührt, als es alle Fäden um meine Hand schlang. Einen Augenblick fühlte ich die natürliche Kälte, dann aber war es mir, als wäre mein ganzer Arm in kochendes Oel getaucht, und ich empfand so heftige und eigenthümliche Schmerzen, daß ich trotz aller Anstrengung, mich zu beherrschen, doch mehrere Male laut aufschrie." Noch schlimmer erging es, nach Meyen's Erzählung, einem Matrosen, welcher nackt ins Meer sprang, um eine prachtvolle Physalia zu fangen. Das Thier umschlang ihn mit seinen langen Fühlfäden. Der Matrose, entsetzt und von Schmerz gepeinigt, schrie um Hülfe; nur mit Mühe erreichte er das Schiff und wurde heraufgezogen. Die Schmerzen und die Entzündung waren so fürchterlich, daß sie ein heftiges nervöses Fieber hervorriefen. Wie jedoch aus anderen Beobachtungen hervorzugehen scheint, ist die Empfindlichkeit einzelner Menschen gegen die Wirkungen dieses Giftes sehr verschieden.

Auch durch den Genuß der Physalia sollen Vergiftungserscheinungen und sogar der Tod eintreten. Ricord-Madiana erzählt, daß ein Hund vorübergehende Schmerzen nach dem Genusse derselben bekundete, während er sie selbst in Bouillon aß ohne irgend welchen Nachtheil.

Benett schreibt, daß die Physalia kleine Fische ergreift und betäubt, indem sie mit ihren Fangfäden, welche sie abwechselnd auf den Raum eines halben Zolles zusammenzieht und dann plötzlich mit erstaunlicher Schnelligkeit bis zur Länge von mehreren Fuß fortschleudert, die hülflose Beute umschlingt und in den einem Saugrohre ähnlichen Mund bringt. Die Bauchhöhle einiger dieser Thiere fand er mit Atomen von verschlungenen Fischen angefüllt. Haben andere Forscher beobachtet, daß die Physalia häufig von kleinen Fischen begleitet wird, welche ohne Nachtheil um und zwischen den herabhängenden Fühlfäden spielen, und daraus den Schluß gezogen, daß die Fische nicht von den Nesselorganen betäubt würden, so ist dies einfach dadurch zu erklären, daß die Injection des Giftes in dem Willen der Physalia liegt.

Digitized by Google

Die Schwämme.

Die ſonderbaren Geſtalten der Schwämme waren von jeher den Naturforſchern ein unergründliches Räthſel, und wenn wir auch in der neueſten Zeit einen bedeutenden Schritt in der Erkenntniß dieſer Weſen vorwärts gekommen ſind, ſo bleibt doch noch Vieles zu erklären übrig. In früherer Zeit hielt man das Gerüſt für die Hauptſache und überſah den zarten Organismus, welcher daſſelbe aufgebaut hatte und belebte. Man erklärte demzufolge die Schwämme für Pflanzen. Ferner machte man die Beobachtung, daß in den Röhren, welche den Schwamm durchziehen, ſich faſt immer eine Menge kleiner Thiere, namentlich Würmer, Schnecken u. ſ. w. finden, und kam dadurch auf den Gedanken, ob vielleicht der Schwamm von dieſen Thieren gebaut ſei, ähnlich wie die Weſpen ihre künſtlichen Neſter herſtellen. Beide Anſichten wurden jedoch durch die neueſten Forſchungen umgeſtoßen, wodurch die thieriſche Natur der Schwämme mit völliger Sicherheit nachgewieſen wurde. Zunächſt ſtellte man ſie als die einfachſten Weſen zu der niedrigſten Klaſſe, den Protozoa, erkannte jedoch durch eine Reihe ausgezeichneter Beobachtungen, daß man es mit viel höher organiſirten Weſen zu thun hatte und ſtellte ſie zu der Klaſſe der Coelenterata, alſo zu derſelben Abtheilung, zu welcher die Polypen gehören.

Fig. 95.

Der Kalkſchwamm (Sycon ciliatum, *Lbk.*).

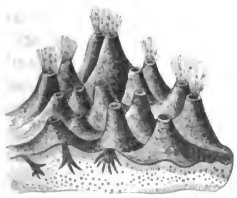
Sehen wir uns einen Schwamm einmal genauer an. Hier iſt der gefranſete Kalkſchwamm, Sycon ciliatum, *Lbk.* (**Fig. 95.**) Derſelbe zeigt die Geſtalt einer umgekehrten Flaſche, deren obere, weite Oeffnung von einem Kranze ſehr dünner, allmählig ſpitz zulaufender Kalknadeln umſtellt iſt. Die ganze Oberfläche iſt ebenfalls von langen, jedoch plötzlich zugeſpitzten und in Büſcheln ſtehenden Kalknadeln beſetzt, ſo daß ſie behaart erſcheint. Dieſe Nadeln ſtecken mit ihrem Grunde in der äußern Körperſchicht, einer ſchleimigen Maſſe, der ſogenannte Sarcode, welche den eigentlichen Körper des Thieres bildet, und aus einer Vereinigung von einzelnen wandungsloſen Zellen beſteht, in denen wir drei- und vierſtrahlige Kalknadeln wahrnehmen. Dieſe Zellen ſind jedoch nicht zu einem einheitlichen Ganzen verſchmolzen, ſondern eine jede hat ihre Selbſtändigkeit in der Weiſe bewahrt, daß ſie, von den übrigen getrennt, recht wohl im Stande iſt, ein ſelbſtändiges Leben zu führen und dies auch unter Umſtänden thut. Jede dieſer wandungsloſen Zellen hat die Fähigkeit, ſich

Digitized by Google

selbständig zu bewegen nach Art der Rhizopoden, indem nach einer Seite eine Ausbuchtung der Sarcode entsteht, in welche die gesammte Körpermasse dann hineinfließt. Indem dies alle Zellen thun, befindet sich die ganze Schicht in einer beständigen, langsamen Verschiebung. Dabei trennen sich jedoch häufig einzelne Zellen, und es entstehen Lücken, welche für die Existenz des Schwammes von der größten Wichtigkeit sind. Durch diese mikroskopischen Oeffnungen gelangt das Wasser in das Innere des Körpers. Unter der Sarcode münden feine Kanäle, welche dasselbe aufnehmen, worauf es durch Schwingungen feiner Wimperhärchen, mit denen die ganze innere Oberfläche bedeckt ist, in die große Leibeshöhle getrieben und aus dieser durch die große vordere Oeffnung ausgestoßen wird.

Einen solchen Schwamm mit einfacher Auswurfsöffnung betrachtet man als ein Einzelwesen, obwohl man ihn auch bei der Selbständigkeit der Sarcodezellen als Thierstock mit gemeinsamer Leibeshöhle auffassen könnte. Es giebt jedoch auch zusammengesetzte Schwämme. Diese entstehen aus einem ursprünglich einfachen Schwammkörper durch Theilung, Knospung und Sprossung, oder indem mehrere Einzelindividuen mit einander verschmelzen. Ein solcher zusammengesetzter Schwamm ist Grantia botryoides, *Johnst.* Die Form ist sehr unregelmäßig; gewöhnlich zeigt sie eine elliptische Masse, welche cylindrische Aeste aussendet, an deren Spitzen sich große Oeffnungen befinden. Die Farbe ist weiß. Unter dem Mikroskop erblicken wir ein Gerüst von kernförmigen Kalkkrystallen, die so dicht zusammenliegen wie nur möglich. Sie bilden dreistrahlige Sterne, deren Strahlen aus dünnen, cylindrischen und in eine Spitze auslaufenden Nadeln bestehen. Dieses Kalkgerüst ist ebenso wie bei der vorigen Art von einer halbflüssigen Schleimsubstanz überzogen, welche ebenfalls Oeffnungen zwischen sich läßt.

Fig. 96.



Durchschnitt eines zusammengesetzten Schwammes.

Um die Strömung des Wassers, welche beständig durch den Körper stattfindet, um ihn mit der nothwendigen Nahrung zu versehen und den Stoffwechsel zu unterhalten, kennen zu lernen, setzen wir den Schwamm in ein Gefäß mit Seewasser, worin sich feine Körnchen irgend einer unlöslichen Farbsubstanz, z. B. Karminpulver, befinden. Wir sehen, wie die gefärbten Kügelchen in die kleinen Poren hineingezogen, dagegen aus den großen Oeffnungen an den Enden der Aeste wieder hervorgeschleudert werden.

Digitized by Google

(**Fig. 96.**) Denn auch hier führen von den Oeffnungen in der Sarcode feine, mit Wimperzellen ausgekleidete Kanäle in die gemeinschaftliche Leibeshöhle, die hier jedoch nicht einfach ist, sondern sich in sämmtliche Aeste erstreckt.

In den Lücken zwischen den Wimperkanälen befinden sich große, runde Zellen, die Eizellen, aus denen sich eine Embryo entwickelt, dessen Körper aus zwei fast gleichen Abschnitten besteht. Der erste Abschnitt ist aus flimmernden Cylinderzellen zusammengesetzt und bildet eine Art Halbkugel, welche in ihrem Innern eine nicht umfangreiche Centralhöhle enthält, in deren Umgebung eine Menge sehr feiner, brauner Pigmentkörper liegen. Der zweite Abschnitt besteht aus flimmerlosen Kugelzellen.

Nachdem dieser Embryo frei geworden, schwimmt er mit Hülfe seines Flimmerkleides im Wasser umher. Nach einiger Zeit verschwindet die centrale Höhle und dadurch wird die obere, mit Wimpern versehene Hälfte bedeutend verkleinert. Zugleich beginnen die kugeligen Zellen des untern Theiles zu einer compacten Masse zu verwachsen. Meistens setzen sich die Larven in dieser Periode mit dem untern Theile fest, und in der bräunlichen, wimperlosen, compacten Masse dieses Theiles beginnt die Skeletbildung, indem sich zunächst lange, stabförmige Kalknadeln bilden. Zugleich beginnt aber noch eine andere Veränderung, indem diese skeletbildende Schicht den obern, mit Wimperhaaren besetzten Theil in sich hineinzieht. Dadurch kommt natürlich am obern Pole eine Oeffnung zur Ausbildung, so daß die wimpertragende Schicht einen sackförmigen Körper bildet, der von der skeletbildenden Schicht umgeben erscheint. Merkwürdigerweise bildet sich die Oeffnung jedoch nicht zum Munde aus, sondern verwächst, so daß das Thier alsdann einen vollkommen geschlossenen Körper besitzt. Dann beginnt die Bildung dreispitziger Kalknadeln in der äußern Schicht. Im Innern bildet sich ein Hohlraum, der immer mehr an Größe zunimmt und sich nach außen öffnend die Mundöffnung darstellt. Soweit hat E. Metschnikoff die Entwickelung verfolgt.

Wie bei den Siphonophoren, so finden wir bei den Schwämmen eine Arbeitstheilung, wenn auch im geringern Grade. Während eine Abtheilung von lose an einander gefügten Zellen als weiche Sarcodezellen die Verdauung besorgt, sind andere zu Geißelzellen umgewandelt, welche durch ihre Bewegung eine beständige Strömung erhalten und dadurch die Nahrungsstoffe, Infusorien u. dergl. der Körpermasse zuführen, während andere wieder zur Fortpflanzung dienen oder in ihrem Innern einem Ausscheidungsproducte Ursprung geben, welches sich zum Gerüste heraubildet.

Die Verbindung zwischen der lebenden Sarcode-Masse und dem Gerüste ist nur sehr lose. Man hat bei gewissen Schwammarten und namentlich bei

Digitized by Google

ganz jungen Schwämmen beobachtet, daß unter ungünstigen Existenzbedingungen zuweilen die Sarcode-Masse von dem Gerüste herabkroch und dieses als todte Masse zurückließ, während sie sich im Wasser zerstreute und jede einzelne Zelle sich durch Theilung vermehrte, ein neues Gerüst absonderte und so einen neuen Schwammkörper bildete.

Man theilt die Schwämme nach der Beschaffenheit ihres Skelets ein in Gallertschwämme, Lederschwämme, Hornschwämme, Kieselhornschwämme, Rindenschwämme und Kalkschwämme. Die kleine Gruppe der Kalkschwämme, zu der die beiden oben beschriebenen Arten gehören, weil ihr Skelet aus Kalknadeln besteht, hat in letzter Zeit die Augen der Naturforscher auf sich gezogen. Häckel hat nämlich diese bisher wenig bekannte Gruppe in seiner Monographie der Kalkschwämme genau bis in die kleinsten Details beschrieben und auf 60 Tafeln die einzelnen Formen bildlich dargestellt, zugleich aber auch die Entwickelung der Kalkschwämme benutzt, um daraus einen Stammbaum der Organismen abzuleiten. Zunächst versucht Häckel nachzuweisen, daß es bei dieser Gruppe keine bestimmten Arten giebt, indem er überall Uebergänge und Wandelbarkeit der Art constatirt. „Es giebt", sagt er, „bei ihnen nur schwankende Formenreihen, welche ihre Speciesform nicht einmal auf die nächsten Nachkommen rein vererben, sondern durch Anpassung an untergeordnete äußere Existenzbedingungen unaufhörlich abändern. Hier kommt es sogar häufig vor, daß aus einem und demselben Stocke verschiedene Arten hervorwachsen, welche in dem üblichen System zu mehreren ganz verschiedenen Gattungen gehören." Die Entwickelungsgeschichte der Kalkschwämme führt Häckel zu der berühmten Gastræa-Theorie. Dieselbe stellt ein hypothetisches Urthier auf, die Gastræa, welches im laurentinischen Zeitalter gelebt haben soll, dessen Reste uns jedoch seiner weichen Körperbeschaffenheit wegen nicht erhalten sind. Wie die Larven der Kalkschwämme bestand dasselbe aus einem von zwei Häuten umgebenen Sack mit Mundöffnung und Leibeshöhle. Von diesem Urthierchen entwickeln sich zwei Stämme verschiedener Formenreihen, von denen die eine zum Protascus, der Stammform aller Pflanzenthiere, führt, aus der sich dann wieder nach der einen Seite die Schwämme abtrennen, während die andere sich zur Prothelmis-Form, der Stammform der Würmer, entwickelt. So construirt Häckel einen prachtvollen Baum. Von dem doppelt getheilten Stamm entspringen zahlreiche Aeste, die sich wieder mannigfaltig verzweigen. Aus der einfachen Form der Gastræa entwickeln sich immer complicirtere Gebilde; da fehlt fast kein Glied in der Reihe, und den Gipfel bildet die Krone der Schöpfung, der Mensch. Diese Lehre, geistreich und gewandt und mit dem Nimbus der Unfehlbarkeit vorgetragen, hat etwas Bestechendes, so daß sie einen bedeutenden Einfluß bei der großen Menge erlangt hat.

Digitized by Google

Sehen wir uns diesen Baum jedoch genauer an, so erweist sich derselbe als kein natürliches, sondern nur als ein künstliches Gebilde. Da finden sich eine Menge Stücke eingefügt, deren Echtheit zum Mindesten noch bewiesen werden muß; da sind ganze Zweige künstlich eingepfropft und, was das Schlimmste ist, auch die Wurzel, die das Ganze tragen soll, aus der das Ganze entsprossen sein soll, scheint ebenfalls nicht echt zu sein, sondern nur ein Gebilde der Phantasie. Denn diese Wurzel, die Gasträa, basirt auf der Entwickelung der Kalkschwämme. E. Metschnikoff's Beobachtungen stimmen jedoch mit den Häckel'schen durchaus nicht überein, so daß dieser Forscher in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1874, pag. 1, die Vermuthung ausspricht, daß Häckel die postembryonale Entwickelung der Kalkschwämme niemals beobachtet, sondern dieselbe a priori erdacht hat, ohne damit das Richtige getroffen zu haben.

Aber wenn sich die Entwickelung des Kalkschwammes auch wirklich so verhielte, wie Häckel sie uns schildert, so ist damit die Gasträa als Urthier aller lebenden Wesen noch nicht erwiesen. Wenn es auch viele Larven giebt, welche die Gasträaform zeigen, so finden wir jedenfalls noch mehr abweichend gebildete, von denen eine Menge weder in ihrem innern Zusammenhange, noch aus der Gasträa construirt werden können. So lange uns Häckel nicht bessere Beweise liefert, können wir uns zu seinem Stammbaum trotz seiner bestechenden Schönheit nicht bekennen.

Für den Haushalt der Natur haben die Schwämme, mit Ausnahme des Bohrschwammes, nur wenig ersichtlichen Nutzen; für den Menschen ist jedoch eine Art von großer Bedeutung, der Badeschwamm. Derselbe gehört zu einer andern Abtheilung der Schwämme, den Hornschwämmen, deren Skelet aus Hornfasern ohne Einlage von Kalk und Kieselnadeln besteht. Nehmen wir einen frischen Schwamm aus dem Wasser, so fließt die Körpermasse als ein weißer Schleim ab und kann durch Ausquetschen vollkommen entfernt werden, so daß nur das Skelet zurückbleibt. Tauchen wir das getrocknete Skelet wieder ins Wasser, so nimmt dasselbe von der Flüssigkeit in seine Höhlungen auf und hält es so lange, bis wir es ausdrücken. Diese Eigenschaft ist es, welche dem Menschen das unter dem Namen Badeschwamm bekannte Skelet so unentbehrlich gemacht hat, daß es sein treuer Begleiter von seinem ersten Athemzuge bis zu seinem Tode ist.

Der Gebrauch des Badeschwammes im menschlichen Haushalt ist schon sehr alt. So erzählt Homer von den Dienern der Freier:

„Einige mischten des Weins in mächtigen Krügen mit Wasser;
Andre, nachdem sie die Tische mit aufgelockerten Schwämmen
Säuberten, stellten sie vor, und zerlegten die Fülle des Fleisches."

Digitized by Google

Und von Hephästos:

„Wusch sich dann mit dem Schwamme die Hände beid' und das Antlitz,
Auch den nervichten Hals und den haarumwachsenen Busen."

Plinius unterscheidet drei Arten und zählt sie zu den Thieren. Er schreibt darüber: „Sie wachsen alle an Felsen, nähren sich von Muscheln, Fischen und Schlamm. Daß es ihnen nicht an Empfindung fehlt, erhellt daraus, daß sie merken, wenn sie jemand abreißen will, sich sogleich zusammenziehen, und alsdann viel schwieriger abzunehmen sind."

Die Badeschwämme werden vorzugsweise und seit alter Zeit im mittelländischen Meere gefischt, wo sich die größte Anzahl und die besten Arten finden. Sie kommen jedoch auch im rothen Meere, im atlantischen Ocean und in der Südsee vor. G. von Eckel hat die geographische Verbreitung des Badeschwammes genauer festgestellt. Darnach findet er sich nicht im ganzen Mittelmeer. Er tritt zuerst nahe bei Triest auf, um an der Ostküste des adriatischen Meeres hinab in das östliche Mittelmeer zu ziehen. Von den Küsten Griechenlands, der Cycladen, der Türkei gelangt er in das Marmarameer, aus diesem hinab an der Küste von Kleinasien, den Sporaden, von Syrien zur Nordküste Afrika's, die er bis zu der Pforte des Mittelmeeres bei Centa begleitet. An der Westküste Spaniens, Frankreichs, Italiens, sowie an der Westküste des adriatischen Meeres kommen keine Badeschwämme vor.

Bis in die neueste Zeit hat man sämmtliche Badeschwämme für ein und dieselbe Art gehalten und Spongia officinalis, *L.*, genannt. Oskar Schmidt hat jedoch auf Grund eingehender Untersuchungen nachgewiesen, daß wir es mit mehreren wohl unterschiedenen Arten zu thun haben.

Die geschätzteste Art, welche namentlich zu Toilettenzwecken dient, ist der levantinische Badeschwamm, welchem Schmidt den Namen Euspongia mollissima gegeben hat. Er zeichnet sich durch seine Feinheit und Leichtigkeit aus, zeigt eine schöne blonde Farbe und hat die Gestalt eines Bechers oder Trichters. Das Pfund kostet, je nachdem die Exemplare mehr oder weniger eine schön gerundete Form und weiches Gewebe zeigen, 40—62 Gulden. Er findet sich vorzugsweise an der kleinasiatischen Küste und an der Nordküste von Afrika und kommt bis Tripolis vor. Eine andere Art, Euspongia zimocca, *O. S.*, der Zimoccaschwamm, lebt vorzugsweise im indischen Archipel. Er hat ein bedeutend härteres, compacteres Gewebe wie der vorige, ist feinlöcherig, von gelbbrauner Farbe und unregelmäßiger Gestalt. Er steht bedeutend niedriger im Preise, indem das Pfund mit höchstens 5—6 Gulden bezahlt wird. Der dritte Schwamm des Mittelmeeres ist der Pferdeschwamm, Euspongia equina, *O. S.*, der um Candia, an der Ostküste von Griechen-

Digitized by Google

land und namentlich an der Nordküste von Afrika bis Ceuta hin vorkommt. Diese Art zeigt eine weiß abgeplattete, langgestreckte Form, ist sehr großlöcherig und besteht aus dünnen, locker verbundenen und leicht zerreißbaren Fasern. Obgleich er sehr leicht ist, kostet das Pfund doch nur 7 Gulden. Im adriatischen Meere lebt hauptsächlich Euspongia adriatica, *O. S.*, von unregelmäßig kugeliger, seltener becherförmiger oder lappiger Gestalt. Er wird im Handel nicht als eigene Art unterschieden, sondern mit den übrigen Arten je nach Form und Feinheit gemischt. Der Schwamm, welcher sich vorherrschend im rothen Meere findet, steht dem Zimoccaschwamm sehr nahe. Er zeigt eine rothe Farbe und besitzt ein steifes, leicht zerbrechliches Gewebe. Die westindischen Schwämme, welche unter dem Namen Bahama- oder Havannaschwämme in den Handel kommen, werden weniger geschätzt, da sie wenig geschmeidig und wegen ihres spröden, leicht zerreißbaren Gewebes nicht dauerhaft sind. Die Schwämme der Südsee sind zwar elastischer, aber auch leicht zerreißbar und haben eine dunkelbräunliche Farbe.

Ueber die Schwammfischerei im griechischen Archipel giebt uns Lamiral folgende Schilderung:

„Eine Segel- und Ruderbarke ist mit vier Fischern und einem Gehülfen bemannt. Nachdem der Taucher, — Maronit, Grieche oder Muselmann, — sein Gebet verrichtet, stellt er sich auf das Vordertheil der vor Anker gelegten Barke: nackt, ein Netz oder einen Sack um den Hals gehangen, hockt er sich auf die Fersen, und umfaßt einen weißen, platten, an einem Ende abgerundeten Kalkstein. Derselbe bleibt durch eine feste Leine mit dem Boote verbunden. Nach langem, kräftigem Athemholen stürzt er sich kopfüber und in den vorgestreckten Händen den Stein haltend, der ihn herabzieht. Auch mit den Füßen arbeitet er, um schneller zu tauchen. Auf dem Grunde angelangt, sucht er seine Beute. Der Gehülfe, der mit ausgestrecktem Arme die Leine führt, an welcher der weiße Stein angebunden ist und welche auch der Taucher in der Hand behält, folgt allen Bewegungen desselben. Kann es letzterer nicht mehr aushalten, so giebt er durch einen Ruck ein Zeichen, und nun ziehen zwei Kameraden so emsig, daß sie den Taucher mit halbem Körper über das Wasser bringen. Ganz erschöpft klammert er sich an den Bord der Barke, und einer der Anderen reicht ihm zur Unterstützung die Hand, während ihm aus Mund, Nase und Ohren Wasser fließt, nicht selten mit Blut untermischt. Er braucht einige Momente, um zu sich zu kommen. Und da die vier Fischer, welche der Reihe nach tauchen, doch einige Zeit mit den Vorbereitungen dazu hinbringen, so kommt jeder in der Stunde ein- bis zweimal daran."

Digitized by Google

„Diese Leute rudern bei Sonnenaufgang nüchtern aufs Meer und kommen erst eine bis zwei Stunden nach dem Verlassen der Fischereiplätze zurück, gewöhnlich zwischen zwei und drei Uhr Nachmittags. Bei gutem Wetter und mittlerer Tiefe und auf günstiger Stelle kann jeder Taucher 5 bis 8 Schwämme heraufbringen. Die Viere verständigen sich im Voraus über ihren Antheil; der Gehülfe erhält Tagelohn, auf die Barke kommt der fünfte Theil des Ertrages."

Die Tiefe, in welche der Taucher gewöhnlich taucht, wird auf 18 Meter angegeben, woselbst er $1\frac{1}{2} - 3$ Minuten aushalten kann, und der Taucher, welcher dies höchste Maß leistet, behauptet, im Laufe der Sommerzeit allmählig seine Fähigkeit, unter Wasser zu bleiben, auf 4 Minuten bei 40 Meter Tiefe zu entwickeln.

An der dalmatischen und istrischen Küste wird die Schwammfischerei auf andere Weise betrieben. Im Frühjahr fahren die Schwammfischer, meist je zwei in einem offenen Boote, die Küste entlang. Während der eine das Boot lenkt, beugt sich der andere über den Vorderrand und sucht die Schwämme am Meeresboden zu erspähen. Da dieselben sich in einer Tiefe von 3 bis 12 Meter befinden, so gehört ein sehr geübtes Auge dazu. Ist das Meer nicht völlig ruhig, so daß das Auge durch die verschiedenen Brechungen gestört wird, so werden glatte Kieselsteine, welche zu diesem Zwecke im Boote bereit liegen, in eine danebenstehende Kanne mit Oel getaucht und im Halbkreis um das Boot geworfen. Die unendlich feine Oelschicht, die sich dadurch über das Meer legt, genügt, die Wellen zu verhindern und eine gleichmäßige Fläche herzustellen. Der Fischer hat eine lange, mit vierzinkiger Gabel versehene Stange in der Hand, mit der er die erspähten Schwämme loslöst und heraufholt.

Die so gewonnenen Schwämme werden am Ufer wiederholt ausgeknetet, ausgedrückt und ausgespült und dadurch von aller thierischen Substanz befreit. Die Schwämme sind alsdann vollkommen rein; und wenn wir die zu uns kommenden Schwämme mit Sand angefüllt finden, so ist das ein Kunstgriff betrügerischer Händler, welche denselben hineingethan haben, um das Gewicht zu vermehren und dadurch höhern Gewinn zu erzielen.

Die Schwammfischerei ist ein bedeutender Erwerbszweig für die Küstenländer des Mittelmeeres und wird deshalb in großem Maßstabe betrieben. Von der Insel Kalmino laufen allein jährlich 200 Schiffe zu diesem Zwecke aus, während Ladikieh 10, Batrun 20, Tripolis 25 — 30, Kalki 50, Simi 170—180 Schiffe stellen. An der dalmatischen Küste wird der jährliche Ertrag in den sechziger Jahren auf 10,000 Gulden angegeben. Da bei der Schwammfischerei keinerlei wirthschaftliche Grundsätze befolgt werden, so ist

Digitized by Google

es bei der gewaltigen Menge von Schwämmen, welche jährlich gefischt wird, nicht zu verwundern, daß, während sich der Bedarf fortwährend steigert, die Ertragsfähigkeit der Fischereigründe abnimmt.

Man ist daher auf die Idee gekommen, wie die Auster und die Miesmuschel, auch die Schwämme künstlich zu züchten. In den sechziger Jahren versuchte zunächst die französische Acclimatisationsgesellschaft die Schwämme an die provenzalische Küste zu verpflanzen, allein ohne Erfolg. Einige Jahre später begann O. Schmidt seine Versuche. Er ging von der Beobachtung aus, daß abgeschnittene Stücke von Schwämmen unter günstigen Bedingungen zu vollkommenen Schwämmen auswachsen. Da es jedoch nicht gelungen ist, den Badeschwamm im Aquarium zu halten, so mußten die einzelnen Stücke an geschützte und leicht erreichbare Stellen ins Meer versenkt werden, um sich dort weiter entwickeln zu können. Hören wir, was O. Schmidt über seine Versuche berichtet:

„Die Schwammfischer wurden von mir oder meinen Assistenten zum Fange begleitet und wir sorgten, daß die gefundenen Exemplare sofort wieder in weite Gefäße mit Wasser gethan wurden. An Bord unseres Dampfers zurückgekehrt, wo schon alle Vorbereitungen zur weitern Behandlung getroffen waren, wählte ich mittelgroße Exemplare von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser zur Zertheilung; jedes wurde mit einem scharfen Messer bei möglichster Vermeidung von Druck und Quetschung in 4 bis 7 Stücke geschnitten. Dieselben wurden dann durch kleine Holzpflöcke am Boden von durchlöcherten Holzkästen befestigt, so daß auf einem Flächenraum von 2 Quadratfuß sich 12—20 solcher Theilstücke befanden. Manche der Stücke hatten nur eine Schnittfläche, welche beim Anpflöcken dem Boden zugekehrt wurde; andere besaßen von der natürlichen Oberhaut nur ein Minimum, ihre Oberfläche bestand also fast nur aus frischer Schnittfläche. Kurz, es wurde die Zertheilung ohne jede andere Rücksicht, als mit möglichster Schonung der Sarcode vorgenommen. Nachdem dies Alles rasch und vorsichtig ausgeführt, wurde der Kasten geschlossen und mit Steinen beschwert auf den Grund des Meeres von 8 bis 10 Fuß tief versenkt. Die Schwammstücke befanden sich also wieder an ihrem natürlichen Aufenthaltsorte, indem durch die zahlreichen $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll weiten Löcher der Seitenwandungen und des Deckels des Behälters ein hinreichender Wasserwechsel stattfinden konnte. — Mein Experiment war gelungen, wenn die Theilstücke nicht, wie die Fischer spottend voraussagten, zu Grunde gingen, sondern anwuchsen und sich nach allen Richtungen, namentlich aber auf den Schnittflächen, mit Neubildung bedeckten. Und in der That, meine Hoffnung war schon nach vier Wochen, als ich die im Hafen von Zlarin versenkten Kästen revidirte, in Erfüllung gegangen.

Digitized by Google

Obschon für zwei dieser Versuchskästen ein nicht günstiger Ort zur Versenkung gewählt war, indem, wie sich zeigte, der Schlamm aus dem innern Hafen meine Objecte erreichte, so waren doch von den 29 in den zwei Behältern befestigten Theilstücken nur zwei zu Grunde gegangen, 6 hatten durch den abgesetzten Schlamm bedeutend gelitten, die übrigen waren trotz dieses sehr ungünstigen Umstandes im vollkommenen Wachsthum mit Neubildung an den Schnittflächen. In dem dritten Kasten, welcher weiter nach der See hinaus einen günstigen Platz erhalten, befanden sich sämmtliche 12 Theilstücke in so überraschend frischem, neuem Wachsthum, daß zufällig anwesende crapanesische Schwammfischer und zahlreiche Bewohner von Zlarin über diese für unmöglich gehaltene Thatsache im höchsten Grade erstaunt waren und den Versuch als gelungen anerkannten."

So war die Möglichkeit der künstlichen Schwammzucht zwar bewiesen, aber es blieb doch noch viel zu thun übrig. Nachdem Schmidt seine ursprüngliche Methode noch mehrfach verbessert, unter andern eingesehen hatte, daß die Hauptbedingung für das Wachsthum der Schwämme darin besteht, daß die Stücke vor directem Sonnenlichte geschützt sind, brachte er es in Gemeinschaft mit dem Telegraphenbeamten Buccich dahin, daß von den Stecklingen nur ein Procent mißrieth und sie im Jahre 1869 in der Bucht von Socolizza eine ganze Zucht von 2000 Exemplaren von runder Form und schöner, glänzend schwarzer Farbe aufweisen konnten.

Schwämme dieser Kulturen wurden in Gratz ausgestellt und erlangten die silberne Medaille, in Triest eine ehrende Anerkennung. Die in letzter Stadt aufgestellte Jury hat nur den damaligen Werth der Schwämme nach der Größe zum Maßstabe genommen, während die Gratzer die Entstehung durch künstliche Züchtung ins Auge faßten.

Trotzdem hat die Schwammkultur jedoch noch mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen. Die Schwammfischer stehlen nicht allein die Schwämme, sondern zerstörten auch schon mehrfach die ganze Anstalt aus Furcht, daß ihnen durch dieselbe ihr Broderwerb gestört wird. Außerdem hat der Bohrwurm, Teredo navalis, *L.*, welcher sich früher in den dortigen Gewässern nie gezeigt hat, die Kästen mit der Schwammbrut arg beschädigt. Buccich hat das Holz mit Steinkohlentheer bestrichen. Anfangs hielt dieser die Thiere ab, aber nach einiger Zeit war das Holz doch wieder durchbohrt. So rasch, wie man anfangs glaubte, geht die Sache auch nicht. In der ersten Zeit wachsen die zertheilten Schwämme allerdings sehr schnell, gleichsam als wolle das Thier alle Kräfte ansetzen, die durch das Zerschneiden verlorene Substanz wieder zu ersetzen; sobald sie sich aber mit einer neuen Haut bedeckt haben, schreitet das Wachsthum nur sehr langsam fort.

Digitized by Google

Bei diesen Kulturen hat O. Schmidt auch einen Jugendzustand des Badeschwammes beobachtet. Er hatte, wie er uns erzählt, im Hafen von Zlarin einen Badeschwamm, unmittelbar nachdem er in seinem Beisein gefischt war, in einem aus Eichenholz und Glastafeln gefertigten Troge wieder versenkt. Der Trog war oben durch eine ziemlich dichte Gaze geschlossen, die also nicht so leicht Etwas einließ. Nach vier Tagen fand er den Schwamm vollkommen frisch, neben ihm an der Glaswand bemerkte er mit bloßem Auge eine weiße Scheibe, deren Bestandtheile keinen Zweifel aufkommen ließen, daß es ein junger Badeschwamm sei. Die Scheibe war kreisrund, am Rande sehr dünn und vollkommen durchsichtig, nach der Mitte regelmäßig dicker. Die homogene Grundsubstanz enthielt ziemlich viele Vacuolen und war weder flüssig noch weich, sondern eher etwas spröde; sie stimmte vollständig mit den membranösen Neubildungen überein, die sich bei den Zuchtversuchen auf den Schnittflächen bildeten. Gegen die Mitte erhob sich aus der glashellen Grundsubstanz die Anlage einer Faser. Es gelang nicht, die weitere Entwickelung zu verfolgen.

Die Rhizopoden und das Leuchtthierchen.

Wir haben frischen Meersand in unser Seewasser-Aquarium gebracht, und dabei fiel es uns auf, daß derselbe sich sehr verschieden von dem gewöhnlichen Quarzsand des Süßwasser-Bassins zeigt. Schon beim Aufühlen beobachten wir eine leichte Zerbrechlichkeit der einzelnen Körner, welche in der Mehrzahl eine rundliche, cylindrische, spindel- oder kegelförmige Gestalt haben; ihre Farbe ist fast durchweg hellgrau; nur selten zeigen sich wie beim Quarzsande scharfkantige Stücke und ebenso schillernde Glimmerblättchen oder verschieden gefärbte Fragmente von zerbrochenen Gesteinen.

Betrachten wir aber diesen Sand durch das Mikroskop, so bietet sich uns ein ganz unerwarteter Anblick dar. Die zahllosen Sandkörnchen enthüllen sich als lauter kleine Schneckenhäuschen oder Muschelschalen von der verschiedensten Gestalt und den zierlichsten Formen. Vielfach finden wir eine spiralige Anordnung. So ähneln einige, deren Windungen sich in einer Ebene befinden, den Ammoniten und Nantiliten; während bei anderen sich dieselben zu flacher Kreiselform erheben und dadurch z. B. an die Trochus-Arten erinnern, oder sich thurmartig wie eine Wendeltreppe emporwinden.

Digitized by Google

Außerdem finden wir stab-, spindel-, krug- und eiförmige und andere, die durch eine Zusammensetzung kleiner kugelförmiger Schalen entstanden sind, sei es, daß diese in gerader Linie hinter einander liegen, sei es, daß sie unregelmäßige Conglomerate bilden.

Untersuchen wir diese Schalen, die offenbar von Thieren herrühren müssen, genauer, so finden wir noch einiges Bemerkenswerthe. Was zunächst die Zusammensetzung betrifft, so bestehen sie meistens aus kohlensaurem Kalk, nur selten aus Kieselsäure. Ferner sind einige einfach (Monothalamien), während die meisten durch Scheidewände in Abtheilungen zerfallen, die durch größere Oeffnungen und feine Poren mit einander communiciren (Polythalamien); auch die Schalen selbst besitzen entweder nur eine große Oeffnung, die zuweilen von einer durchlöcherten Platte verschlossen ist, oder außer derselben noch eine Menge feiner oder gröberer Poren, welche oft so dicht stehen, daß die Schale den Anblick eines Siebes gewährt.

Die erstaunenswürdige Menge dieser Schalen hat schon viele Bewunderer gefunden. Schon Janus Plancus, der dieselben 1739 zuerst im Sande von Rimini am adriatischen Meere entdeckte, zählte bei schwacher Vergrößerung 6000 in einer Unze Meersand. Max Schulze fand in einem Centigramm Sand von Molo di Gaëta, nachdem er mittelst eines Siebes alle über $^1/_5$ Gramm großen Körnchen ausgesondert hatte, 500 Schalen, also, um es mit Plancus' Angabe auf dasselbe Maß zu bringen, auf eine Unze 1,500,000, und d'Orbigny behauptet, sogar in einer Unze Antillensand 3,840,000 gefunden zu haben.

Aber nicht nur im Meeressande finden wir Schalen. Nehmen wir ein Stückchen Schreibkreide, schaben etwas Pulver davon und bringen dies in einem Tröpfchen Glycerin, damit es durchsichtig wird, unter das Mikroskop, so finden wir ebensolche Schalen. So bilden diese Schalen ganze Gebirgszüge. Finden sie sich schon in den ältesten Gebirgsablagerungen, in den silurischen und devonischen Gesteinen, so treten sie in den Gesteinen der Kreideformation in solcher Menge auf, daß die eigentlichen Kreidegebirge größtentheils vollständig aus ihnen bestehen. So sind sie es, welche nach Ehrenberg einen großen Theil der Kreidefelsen von der Insel Rügen bis zu den dänischen Inseln, die weißen Kreidefelsen, denen England den Namen Albion verdankt und die sich durch Frankreich bis ins südliche Spanien fortsetzen, sowie die sämmtlichen Kreidefelsen Griechenlands, nach denen Creta und Albanien genannt sind, bilden. Der grobe Kalkstein in der Umgebung von Paris ist, wie Schleiden erzählt, theilweise so erfüllt von diesen Schalen, daß ein Cubikcentimeter aus den Steinbrüchen von Gentilly etwa 20,000, also ein Cubikmeter die ungeheure Zahl von 20,000 Millionen derselben enthält.

„Die mächtigen Kolosse der Pyramiden, sowie die berühmte Riesensphinx sind aus ihnen zusammengesetzt, den ernsten Dom der Sophienmoschee in Constantinopel wölben sie und die Paläste, in denen die elegante Welt von Paris sich tummelt, verdankt dieselbe den winzigen Schalen."

Doch woher stammen dieselben denn? Es sind die Wohnungen der am niedrigsten organisirten Thiere, der Rhizopoden. Mustern wir sorgfältig den Meeressand unter dem Mikroskop; vielleicht gelingt es uns, ein lebendes Thier unter den vielen abgestorbenen Schalen zu entdecken. Hier tritt aus der großen, endständigen Oeffnung eine schleimige, mit kleinen Körnchen durchsetzte, formlose Masse hervor, die uns lebhaft an die Sarcode der Schwämme erinnert. Aus den zahlreichen, feinen Poren sehen wir dieselbe Masse in feinen, haarförmigen Fäden (Pseudopodien) hervortreten, und diese einzelnen Fäden dehnen und strecken sich, legen sich an einander und verschmelzen zu größeren Massen und bilden zarte Netze und Gewebe; in ihrem Innern aber zeigen sich Körnchenströmungen von der Basis nach der Spitze und umgekehrt — ein Beweis, daß die Schleimmasse eine organische, lebende Substanz ist.

Diese Pseudopodien haben eine doppelte Function. Durch langsam kriechende Bewegung auf fester Unterlage vermitteln sie, wenn auch sehr langsam, den Ortswechsel und dienen zweitens zur Verdauung, indem sie kleine pflanzliche oder thierische Stoffe umfließen und beim Zurückgehen der Gesammt-Körpermasse als Nahrung zuführen, oder, merkwürdiger Weise, an Ort und Stelle verdauen, so daß wir die Verdauungsflüssigkeit durch sie hindurch in das Innere fließen sehen, worauf die Pseudopodien sich von dem ausgesogenen Körper wieder zurückziehen; in diesem Falle kann also jeder Theil des Körpers als Mund und ebenso auch als After fungiren. Diese veränderlichen, fließenden Fortsätze, die zu einem Wurzelgeflecht zusammenfließen, haben der Klasse, zu welcher diese Thiere gehören, den Namen Wurzelfüßler (Rhizopoda) gegeben.

Max Schultze giebt uns folgende anziehende Schilderung von einem dieser Thiere, der eiförmigen Gromie, Gromia oviformis, *Duj.*, welche im Mittelmeer, jedoch auch im Canal vorkommt, und sich dadurch auszeichnet, daß die eiförmige, häutige Schale keine feinen Poren, sondern nur eine einzige größere Oeffnung an dem vorderen halsartig verlängerten Theile besitzt.

„Nach einiger Zeit vollständiger Ruhe werden aus der einfach vorhandenen großen Oeffnung der Schale feine Fäden einer farblosen, durchsichtigen, äußerst feinkörnigen Masse hervorgeschoben. Die zuerst hervorkommenden suchen tastend umher, bis sie einen festen Körper gefunden haben, an welchem sie sich in die Länge ausdehnen, indem aus dem Innern der

Digitized by Google

Schale neue Masse nachfließt. Die ersten Fäden sind äußerst fein, bald entstehen jedoch auch breitere, die, wie die ersten, in schnurgerader Richtung schnell an Länge zunehmen, auf ihrem Wege sich oft unter spitzem Winkel verästeln, mit nebenliegenden zusammenfließen, um ihren Weg gemeinsam fortzusetzen, bis sie, allmählig immer freier werdend, eine Länge erreicht haben, welche die des Thierkörpers um das sechs- bis achtfache übertrifft. Haben sich die Fäden auf diese Weise von der vor der Schalenöffnung nach und nach angehäuften größeren Masse feinkörniger, farbloser, kontraktiler Substanz nach allen Richtungen ausgestreckt, so hört das Wachsen der Fäden in die Länge allmählig auf. Dagegen werden jetzt die Verästelungen immer zahlreicher; es bilden sich zwischen den nahe bei einander liegenden eine Menge von Brücken, welche bei fortwährender Ortsveränderung allmählig ein veränderliches Maschennetz darstellen. Wo an der Peripherie dieses Sarcodenetzes sich mehrere Fäden begegnen, bilden sich aus der stets nachfließenden Substanz oft breitere Platten aus, von denen wieder nach mehreren Richtungen neue Fäden ausgehen. Betrachtet man die Fäden genauer, so erkennt man in und an denselben strömende Körnchen, welche, aus dem Innern der Schale hervorfließend, längs der Fäden ziemlich schnell nach der Peripherie vorrücken, am Ende der Fäden angekommen, umkehren und wieder zurückeilen. Da gleichzeitig jedoch immer neue Kügelchenmassen nachströmen, so zeigt somit jeder Faden einen hin- und einen rücklaufenden Strom. In den breiten Fäden, die zahlreiche Kügelchen enthalten, lassen sich die beiden Ströme stets gleichzeitig erkennen, in den feineren jedoch, deren Durchmesser oft geringer als der der Kügelchen ist, sind diese seltener. Dieselben erscheinen hier auch nicht im Innern des feinen hyalinen Fadens eingebettet, sondern laufen auf der Oberfläche hin. Kommt ein solches Kügelchen auf seinem Wege an eine Theilungsstelle des Fadens, so steht es oft eine Zeit still, bis es den einen oder andern Weg einschlägt. Bei brückenförmigen Verbindungen der Fäden fließen auch die Kügelchen von einem zum andern über, und da begegnet es nicht selten, daß ein centrifugaler Strom von einem centripetalen erfaßt und zum Umkehren gezwungen wird. Auch im Innern eines breiteren Fadens beobachtet man zuweilen ein Stillstehen, ein Schwanken und schließliches Umkehren einzelner Körperchen.

„Die Fäden bestehen aus einer äußerst feinkörnigen Grundmasse. Ein Unterschied von Haut und Inhalt existirt an denselben nicht. Die regelmäßig auf- und absteigende Bewegung der Kügelchen läßt sich nur erklären als hervorgebracht durch das Hin- und Zurückströmen der aus dem Innern der Schale stammenden, homogenen, kontraktilen Substanz, welche in der einen Hälfte jedes Fadens eine centrifugale, in der andern eine centripetale

Digitized by Google

Richtung verfolgt und natürlich die größeren Kügelchen, welche uns allein von der Gegenwart einer solchen Bewegung in Kenntniß setzen, mit sich führt.

„Stoßen die Fäden auf ihrem Wege an irgend einen zur Nahrung brauchbar erscheinenden Körper, eine Bacillarie, einen kürzeren Oscillatorienfaden, so legen sie sich an denselben an und breiten sich über ihm aus, indem sie mit benachbarten zusammenfließen. So bilden sie eine mehr oder weniger vollständige Hülle um denselben. In dieser, wie in den Fäden, hört die Strömung der Kügelchen jetzt auf. Die Fäden krümmen und verkürzen sich, fließen bei diesen Bewegungen immer mehr zu einem dichten Netze oder zu breiteren Platten zusammen, bis die beuteführende Masse der Schalenöffnung nahe gekommen ist und schließlich in dieselbe zurückgezogen wird. Ganz ähnliche Erscheinungen beobachtet man auch, wenn die Fäden aus irgend einem andern Grunde sich zurückziehen. Die regelmäßigen Körnchenströme stehen still, die Fäden krümmen sich, indem sie von der Unterlage, an der sie sich festgeheftet hatten, loslassen, fließen häufiger als vorher zusammen und gelangen als unförmliche, zersetzter organischer Substanz ähnlich sehende Masse zur Schalenöffnung, in welche sie langsam aufgenommen werden."

Von der Arbeitstheilung, die wir bei den Polypen und Schwämmen in so hohem Maße gefunden haben, ist bei den Rhizopoden keine Spur. Vielmehr hat die schleimartige, formlose, durch keine Wandung von der Außenwelt abgeschlossene Sarcode sämmtliche Lebensfunctionen übernommen. Die Sarcode dient zur Bewegung; sie dient zur Nahrungsaufnahme und zur Verdauung; sie dient vermuthlich auch zur Empfindung, wie sie auch die Fortpflanzung vermittelt; sie baut sich selbst das Haus, in dem sie wohnt.

Wir können uns keine Idee bilden von der Thätigkeit dieser Schleimkörper. Wir stehen hier vor einem Räthsel. Aber noch größer wird unsere Rathlosigkeit, wenn wir uns erinnern, daß jede Zelle im Wesentlichen aus einer solchen Schleimmasse besteht und daß alles Organische eine Summirung von Zellen ist, und alle Organismen, einfach oder zusammengesetzt, Complexe oder Haufen von Zellen sind. „Die Pflanze", sagt Nägeli, „vollbringt Alles in und durch die Zelle. Das Leben des Organs ist die Summe der Lebensbewegungen aller seiner Zellen. Sein Wachsthum beruht auf der Kettenbewegung der auf einander folgenden Generationen von Bildungszellen; seine übrigen Bewegungen auf den Innenbewegungen aller einzelnen, besonders der Dauerzellen"; und Cramer fügt hinzu: „Zur Zeit besteht kein Zweifel mehr darüber, daß alle Erscheinungen bei Pflanzen auf Vorgängen an der Zelle zurückzuführen sind." Wie bei den Pflanzen, so ist es auch bei den Thieren. Nicht nur die vegetativen, auch die ani-

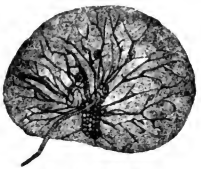
Digitized by Google

malischen Functionen sind Functionen der einzelnen Zellen. Ja Virchow geht sogar noch weiter und sagt: „Das Wesen der Krankheit ist die veränderte Zelle."

Der Samen der Pflanzen, das Ei des Thieres ist nichts Anderes als eine Zelle, als ein Klümpchen Sarcode, welche sich mit einer Haut umhüllt und im Innern einen Kern gebildet hat. Beide sind völlig gleich, und doch entwickelt sich, obgleich durch die spätere Ernährung nichts Formbildendes hinzugefügt wird, aus dem einen die Pflanze, aus dem andern das Thier. Ja auch der Menschenkörper enthält im Keime ein Klümpchen Sarcode.

Es muß Etwas darin sein, was die Entwickelung in ganz bestimmter Richtung leitet; aber was das für ein Etwas ist, davon haben wir keine Ahnung; es entzieht sich vollkommen unserer Beobachtung. So gewinnt das Schleimklümpchen der Rhizopoden als Träger des ganzen individuellen Lebens für uns das höchste Interesse.

Fig. 97.



Das Leuchtthierchen
(Noctiluca miliaris, *Lam.*).

In dem großen Kreise der Protozoen, zu denen die Rhizopoden gehören, finden wir ein sonderbares Thier, welches seiner Organisation nach sich mit keiner der bestehenden Abtheilungen verbinden läßt und deshalb zu einer eigenen Klasse, der Myxocystodea, erhoben ist oder als Anhang zu den Rhizopoden betrachtet wird. Es ist dies das Leuchtthierchen, Noctiluca miliaris, *Lam.* (**Fig. 97.**)

Jedenfalls ist das Thierchen höher organisirt als die eigentlichen Rhizopoden. Der Körper besteht zwar auch aus einer gallertartigen, durchscheinenden Masse, aber dieselbe ist von einer festen, structurlosen Haut umgrenzt. Die Gestalt zeigt ungefähr die Form eines Pfirsichs, und die Größe beträgt $^1/_8$ bis 1 mm. im Durchmesser. Von der einen Seite des Körpers läuft eine tiefe, rinnenartige Einbuchtung zur andern. Am Anfange derselben liegt ein langer, quergestreifter, fadenförmiger Anhang, welcher als Bewegungsorgan dient, und an dessen Grunde sich die Mundöffnung mit einem zahnartigen Fortsatz und einem dünnen, hervorschnellbaren Faden befindet. Einige Naturforscher wollen beobachtet haben, daß die Mundöffnung in einen mit mehreren contractilen, blinden Anhängen versehenen Magendarm führt, der in dem nahe beim Munde liegenden After endigt. Nach anderen Beobachtungen fehlen jedoch diese Theile, und werden die ausgesogenen Reste der Nahrungsmittel durch die Mundöffnung wieder entleert.

Digitized by Google

Die gallertartige Körpermasse umschließt einen stärker lichtbrechenden Körper, den Kern. Außerdem zeigen sich in ihr eine Menge Sarcodefäden, welche wie die Pseudopodien der Rhizopoden deutliche Körnchenströmungen zeigen, sich vielfach verästeln, in einander übergehen und namentlich unter der Haut ein zart verzweigtes Netz bilden. Nach Brightwell sollen sich die Thiere vorzugsweise im Winter und Frühlinge durch Theilung fortpflanzen.

Ihren Namen verdanken sie der Eigenschaft zu phosphoresciren. Gewöhnlich scheinen sie am Grunde des Meeres zu leben; zu gewissen Zeiten kommen sie jedoch an die Oberfläche und zwar in solcher Menge, daß weite Strecken wie mit einem zolldicken Schleime überzogen erscheinen und dadurch einen röthlichen Schimmer gewinnen, der im Dunkeln natürlich stärker hervortritt und dann die überraschende Erscheinung des Meerleuchtens hervorbringt. Da die Noctiluca so klein ist, daß in einem Wassertropfen schon eine beträchtliche Anzahl Raum hat, so hat man berechnet, daß in einer Fläche von $^1/_2$ Quadratmeile und zwei Zoll Dicke, wie sie nicht selten beobachtet ist, mehr als 6000 Millionen Thierchen leben.

Namentlich bei ruhigem, schwülem Wetter sehen wir nach Sonnenuntergang das Meer phosphoresciren. Die Schaumkrone der brandenden Wellen erglänzt im bläulich-weißen Lichte und schleudert zerstiebend einen Regen von Funken an den Strand. Ein bläulicher Schimmer liegt über der ganzen Wassermasse. An den Tangen hängen zahlreiche Diamanten; jeder Tropfen, den das Ruder emporschleudert, ist ein glänzender Funken. „Lichtschäumend kräuselt sich die überschlagende Welle“, sagt Humboldt, „Funken sprühet die weite Fläche, und jeder Funke ist die Lebensregung einer unsichtbaren Thierwelt.“

Herrlich ist das Meeresleuchten!
Willst die Zauberpracht Du schauen,
Mußt zur Nacht dem Dünengeiste
Du als Gast Dich anvertrauen.

Weit, so weit die Blicke reichen
Und die Walkenkämme grüßen,
Liegt die See dann, leise athmend,
Traumbefangen Dir zu Füßen.

Hoch am grauen Himmel droben
Weder Mond noch Sterne schimmern,
Auf den dunkeln Fluthen aber
Welches Blinken, welches Flimmern!

Blieb das gold'ne Licht des Tages
Etwa an den Wassern hangen,
Oder hat die Abendröthe
Sich im Wellenschaum gefangen?

Digitized by Google

Sammelte die Schaar der Nixen
Drunten sich zu Spiel und Tänzen,
Strömt aus ihrem Feenschlosse
Dieses wunderbare Glänzen?

Nein, denn jede, jede Woge,
Die am Strande schäumend landet,
Löst sich auf in Millionen
Funken, wenn sie grollend brandet.

Sieh, es ist das Meer, das selber
Diese Gluth und Pracht entfaltet —
Doch wie viele glüh'nde Herzen
Sind in ihm auch schon erkaltet!

J. Mülder.

Betrachten wir ein einzelnes Thier unter dem Mikroskop, so sehen wir in der dunklen Körpermasse leuchtende Pünktchen erscheinen, die an den verschiedensten Stellen plötzlich auftauchend ebenso rasch wieder verschwinden.

Viel stärker und dadurch viel erhabener und großartiger als in unseren nördlichen Meeren tritt das Meeresleuchten in den tropischen Gewässern auf. Allerdings sind es dort andere Thierarten, von denen wir schon eine, die Feuerwalze, kennen gelernt haben, welche es verursachen. Humboldt schildert uns das Meerleuchten der Tropen folgendermaßen:

„Das Leuchten des Oceans erregt Bewunderung, wenn man es auch Monate lang mit jeder Nacht wiederkehren sieht. Unter allen Zonen phosphoreſcirt das Meer; wer aber das Phänomen nicht unter den Wendekreisen, besonders in der Südsee, gesehen, hat nur eine unvollkommene Vorstellung von der Majestät dieses großen Schauspiels. Wenn ein Kriegsschiff bei frischem Winde die schäumende Fluth durchschneidet, so kann man sich, auf einer Seitengallerie stehend, an dem Anblick nicht sättigen, welchen der nahe Wellenschlag gewährt. So oft die entblößte Seite des Schiffes sich umlegt, scheinen bläuliche oder röthliche Flammen blitzähnlich vom Kiel aufwärts zu schießen. Unbeschreiblich prachtvoll ist auch das Schauspiel in den Meeren der Tropenwelt, das bei finsterer Nacht eine Schaar von sich wälzenden Delphinen darbietet. Wo sie in langen Reihen kreisend die schäumende Fluth durchfurchen, sieht man durch Funken und intensives Licht ihren Weg bezeichnet. In dem Golf von Cariaco zwischen Cumana und der Halbinsel Maniquarez habe ich mich stundenlang dieses Anblicks gefreut."

Aehnlich schildern Quoy und Gaimard diese Erscheinung: „Kaum ist der Tag entschwunden, als schon das Schauspiel beginnt, und Millionen leuchtender Körper auf den Wogen zu rollen scheinen. Die Helligkeit des

Digitized by Google

Lichtes nimmt zu an den Seiten des Schiffes oder der Felsen, gegen welche sich die Welle bricht; jeder Ruderschlag eines Fahrzeuges läßt Lichtströme aufsprühen, und das entfliehende Schiff läßt hinter sich eine lange, feurige Furche zurück, die in dem Maße, wie man sich entfernt, an Helligkeit abnimmt."

Bennet erzählt, daß am 6. September 1832 das atlantische Meer in der Nähe des Aequators so stark leuchtete, daß es rings um das Schiff einer feurigen Masse glich; es war so hell, daß man am Cajütenfenster kleine Schrift lesen konnte. R. Forster beobachtete am 30. October 1772 in der Nähe des Caps der guten Hoffnung ein so starkes Meeresleuchten, daß das Meer um Cook's Schiff zu brennen schien; jede Welle hatte einen leuchtenden Kamm, Leuchtkugeln stiegen auf und nieder, und die Fische schossen wie Blitze in der Tiefe vorüber.

Eine neuere Beobachtung finden wir in einem Schreiben des Kapitäns Klingman an den Kommandanten Maury vom 24. Juli 1854: „Um sieben Uhr fünfundvierzig Minuten Abends wurde meine Aufmerksamkeit durch die Farbe des Meeres erregt, das schnell immer weißer wurde. Wir waren in sehr besuchten Strichen, und da ich mir von dem, was ich sah, keine Rechenschaft geben konnte, so legte ich das Schiff auf die Seite, um das Senkblei auszuwerfen, fand aber auf 330 Fuß keinen Grund. Die Temperatur des Wassers betrug 25 Grad um acht Uhr Morgens. Mit diesem Wasser füllten wir einen Schiffskrug von etwa 240 Maß und fanden, daß es voll von kleinen, leuchtenden Körpern sei, welche, wenn das Wasser geschüttelt wurde, den Anblick von sich bewegenden Thierchen zeigten; einige derselben schienen 15$^{mm.}$ lang zu sein. Wir konnten sie mit der Hand fassen, und sie bewahrten dann ihren Glanz bis auf einige Fuß von einer Lampe; wenn man sie dieser aber näher brachte, so wurden sie unsichtbar; unter der Lupe zeigten sie den Anblick einer gallertartigen und farblosen Substanz. Die Oberfläche des so bedeckten Meeres mochte eine Ausdehnung von ungefähr 23 Meilen von Norden nach Süden haben; die von Osten nach Westen ist mir unbekannt. In der Mitte befand sich ein unregelmäßiger Streifen von dunkler Farbe und etwa eine halbe Meile breit.

„Dieses Phänomen von weißer Färbung habe ich schon in mehreren Meeren beobachtet; nie war es mir aber so vollständig, sowohl hinsichtlich der Färbung wie der Ausdehnung, vorgekommen. Obgleich das Schiff neun Meilen in der Stunde machte, ging es doch ohne Geräusch im Wasser dahin. Der Ocean erschien wie eine mit Schnee bedeckte Fläche, und sein Phosphorglanz war derartig, daß der Himmel trotz seiner Reinheit kaum die Sterne erster Größe blicken ließ. Der Horizont war schwarz bis zu einer Höhe von

Digitized by Google

10 Grad, gerade so, als ob ein Ungewitter im Anzuge wäre, und die Weiße der Milchstraße wurde durch die Weiße der von uns durchmessenen Bahn verdunkelt. Es war ein so großartiges wie erschreckendes Schauspiel.

„Nachdem wir dieses Gebiet verlassen, bemerkten wir, daß der Himmel sich bedeutend erhellt hatte bis 4 oder 5 Grad über dem Horizonte, wie ein schwaches Nordlicht es hätte thun können. Dann kehrte Alles zum normalen Lauf zurück, und der übrige Theil der Nacht war sehr schön."

So ziehen auch die kleinsten Thiere, die wir sonst kaum beachten würden, unsere Aufmerksamkeit auf sich, indem sie durch ihr Zusammenwirken solche großartige Wirkungen hervorbringen; die Rhizopoden, indem sie die Tiefe der Gewässer verändern und Sandbänke bilden, wie sie in früheren Perioden zahlreiche Becken ausgefüllt haben, die Noctilucen, indem sie das Meerleuchten veranlassen.

Digitized by Google

Sach-Regiſter.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

Acalephen 246
Acephalen 121
Achtfuß 66
Actinoloba dianthus 238
Acon 142
Actinia cereus 243
Actinia mesembryanthemum 243
Adamsia 20
Aeolis papillosa 116
Agalmopsis elegans 256
Amphipoden 45
Anemone 237
Anomouren 16
Aphrodite aculeata 183
Aplysia depilans 108
Aplysia hybrida 106
Arenaria piscatorum 187
Ascidia 175
Asteracanthion Mülleri 226
Asteracanthion rubens 220
Asteropecten 222
Asterophyton 222
Atax ypsilophora 160
Auricularia 208
Auſter 120 149
Avicula meleagrina 150
Badeſchwamm 266
Bahamaſchwamm 268
Balanus balanoides 58
Bernacle 58
Bernhardkrebs 16
Blaſenſträhler 213
Blaſenträger 256
Blattkrebſe 9
Bohrmuſchel 170
Bohrwurm 156
Botryllus violaceus 179
Bouchot 143
Bourgainvillia ramosa 251
Buccinum undatum 79
Byſſus 138
Caprella linearis 48
Carcinus maenas 33
Cephalopoden 66
Chiton marginatus 102
Cirripedien 58
Clavellina lepadiformis 175
Comatula 208
Comatula rosacea 209
Corallium rubrum 244
Corophium longicorne 47
Corystes Cassivellaunus 31
Cozze di Taranto 145
Crangon vulgaris 14
Crevette 14
Cypris 64
Cythere lutea 54
Darwinſche Theorie 215
Decapoden 3
Dintenfiſch 65
Distomum 160
Doris 112
Doris pilosa 113
Doris proxima 114
Doris tuberculata 112
Echinus miliaris 227
Echinus saxatilis 236
Entenmuſchel 58
Ephydra 250
Erichthus 43
Euspongia adriatica 268
Euspongia equina 267
Euspongia mollissima 267
Euspongia Zimocca 267
Fadenſchnecke 116
Feuerwalze 180

Digitized by Google

Flohkrebs 44
Galathea nexa 27
Galathea rugosa 28
Galathea squamifera 26
Galathea strigosa 27
Gammarus locusta 45
Garneele 10
Gasträa 265
Geſpenſtaſſel 48
Goldraupe 182
Granate 10
Grantia lotryoides 263
Haarſtern 208
Havannaſchwamm 268
Hectocotylus 147
Holothuria edulis 204
Holothuria scabra 203
Holothuria tremula 206
Holothuria tubulosa 204
Homarus vulgaris 1
Hornſchwamm 266
Hummer 1
Hydra tuba 249
Hydroidea 255
Käferſchnecke 102
Kalkſchwamm 265
Kammmuſchel 103
Keulenſcheide 175
Kinkhorn 78
Königskrabbe 50
Korallenthiere 244
Krabbe 33
Kreidethierchen 273
Languſte 7
Laterne des Ariſtoteles 231
Lepas anatifera 58
Lepas fascicularis 58
Leuchtthierchen 272
Limulus polyphemus 50
Limulus Walchii 53
Lithodomus lithophagus 173
Littorina littorea 85
Littorina petraea 89
Littorina rudis 89
Luidia fragilissima 226
Lycoris fucata 170
Mactra stultorum 225
Mantelthier 175
Maulfüßler 41
Medusa aurita 246
Medusen 245 254
Megalops 38
Meerdattel 173
Meereichel 58
Meeresleuchten 181 278
Meerfloh 54
Meerheuſchrecke 40
Meerlungen 247
Meerſpinne 66
Meertanne 255
Meertulpe 58
Meſſerſcheide 149 161
Miesmuſchel 137
Munida rugosa 28
Murex brandaris 91
Murex trunculus 91
Muſchelkrebſe 54
Muſchelſeide 138
Mytilus edulis 137
Napfſchnecke 97
Nauplius 64
Nika edulis 15
Octopus vulgaris 67
Ohrenqualle 245
Olive 23
Os sepiae 74
Oſtracoden 54
Ostrea edulis 121 149
Pagurus Bernhardus 16
Pagurus Prideauxii 20
Palaemon serratus 10
Palaemon squilla 14
Palaemon sulcirostris 14
Palinurus vulgaris 7
Patella vulgata 97
Pecten Jacobaeus 137
Pecten maximus 137
Pecten opercularis 133
Pelerine 137
Pentacrinus 208 212
Pentacta pentactes 200
Perle 147
Pferdeſchwamm 267
Pholas dactylus 170
Phosphoreſcenz 172
Phyllosoma 8
Physalia pelagica 256
Pinna 149
Pinnamarina-Seide 139
Pinnulae 209

Digitized by Google

Plannla 248
Platygarcinus pagarus 29
Pleurobranchiata 106
Poecilopoden 53
Poli'sche Blase 262
Polymorphismus 255
Polynoë squamata 186
Polypen 251
Porcellana longicornis 26
Porcellana platycheles 23
Portumnus variegatus 29
Porzellankrebs 23
Pseudopodien 274
Protascus 265
Prothelmis 265
Protula 195
Pulmone marino 247
Purpura haemastoma 91
Purpura lapillus 96
Purpura patula 94
Purpurschnecken 90
Pyrosoma elegans 180
Pyrosoma giganteum 180
Rankenfüßler 62
Rhizopoden 272
Rhizostoma Cuvieri 250
Rhizostomen 245
Röhrenpolyp 251
Sabella tubularia 194
Sagartia parasitica 19
Salicoques 14
Sandhüpfer 34 44
Sandchrimps 14
Sandwurm 187
Sarcode 262 274
Schuppenwurm 186
Schwämme 262
Schwimmpolypen 255
Scyphistoma 249
Seeanemonen 19 237
Spongia officinalis 267
Seeblase 256
Seehase 106
Seeigel 227
Seenelke 237
Seepferdmuschel 147
Seestern 220
Seewalze 200
Sepia officinalis 73
Serpula contortuplicata 191
Sertularia abietina 255
Sipho 162
Siphonophoren 255
Solen 146
Solen ensis 161
Solen marginatus 162
Squilla mantis 40
Squillerichthus 44
Steckmuschel 149
Steindattel 173
Steinseeigel 236
Stomatopoden 41
Strandschnecke 85
Suberites domuncula 23
Sycon ciliatum 262
Talitrus saltator 47
Taschenkrebse 29
Tealia crassicornis 244
Terebella conchylega 197
Terebella emmellina 199
Terebella tetrix 199
Teredo navalis 165 271
Toxopneustes lividus 234
Traubenscheide 179
Trepang 204
Tunicaten 175
Wälzer 47
Wellhorn 79
Wurmröhre 191
Wurzelfüßler 274
Zimoccaschwamm 267
Zoëa 37

Digitized by Google

Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß.
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Zweiter Band.

Die wirbellosen Thiere des Süßwassers.

Mit 150 in den Text gedruckten Abbildungen.

Hannover.
Carl Rümpler.
1878.

Digitized by Google

Die wirbellosen Thiere des Süßwassers.

Bilder aus dem Aquarium

von

Dr. W. Heß,
Lehrer der Zoologie am Königl. Polytechnikum zu Hannover.

Mit 150 in den Text gedruckten Abbildungen.

Hannover.
Carl Rümpler.
1878.

Digitized by Google

Druck von August Grimpe in Hannover

Digitized by Google

Vorwort.

Die günstige Beurtheilung, welche meine bescheidenen Aufsätze über die wirbellosen Thiere des Meeres, die ich unter dem Titel „Bilder aus dem Aquarium“ veröffentlichte, von der gesammten Presse erfahren haben, ermuthigte mich, auch die wirbellosen Thiere des Süßwassers in gleicher Weise zu bearbeiten. Ich habe auch hier wieder die Hauptrepräsentanten in einzelnen Bildern vorgeführt, um so eine allgemeine Uebersicht über das Leben der niederen Süßwasserthiere im Aquarium zu geben. Möchte das Büchlein seinen Zweck erfüllen und den Sinn für die Natur anbahnen, der dem Menschen unzweifelhaft die reinste und lauterste Freude gewährt. Möchte es mit Liebe aufgenommen werden, wie ich mit Liebe daran gearbeitet habe.

Hannover, den 11. Mai 1878.

Der Verfasser.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniß.

	Seite
Das Süßwasseraquarium	1
Die Schwimmkäfer	17
Der Taumelkäfer	23
Die Wasserkäfer	27
Die Stechmücke	35
Die Büschel- und Zuckmücke	45
Die Waffenfliege	52
Die Wasserwanzen	58
Die Wasserläufer	64
Die Eintagsfliegen und Asterfrühlingsfliegen	68
Die große Schmaljungfer	75
Die Wassernadel	83
Die Köcherfliegen und Wasserflorfliegen	90
Die Wasserspinne	96
Der Flußkrebs	103
Flohkrebs und Wasserassel	111
Die Wasserflöhe	117
Der krebsartige Kiemenfuß	125
Der fischförmige Kiemenfuß	131
Die gemeine Fischlaus	143
Der Muschelkrebs	147
Die Barschlaus	153
Die Hüpferlinge	163
Die Schlammschnecke und Tellerschnecke	169
Die lebendig gebärende Sumpfschnecke	180
Die Maler- und Perlmuschel	189
Die Kreismuschel	206
Die Räderthiere	213
Die Blutegel	222
Der Krebsegel	231

Digitized by Google

gezähnt; die beiden Unterkiefer sind lang, beinahe cylindrisch, an ihrer Spitze abgestutzt und tragen viergliedrige Palpen. Eine herzförmige Unterlippe schließt die Mundöffnung von unten. Die Beine sind kurz und tragen je eine Klaue, das letzte Glied des Hinterleibes ein Paar fadenförmige Anhänge.

Anfänglich bleiben diese Larven noch eine Zeit lang im Neste, und da man keine Eischalen in demselben hat entdecken können, so vermuthet man, daß sie sich von diesen und von dem losen Gewebe im vorderen Theile des Nestes ernähren. Nach der ersten Häutung öffnen sie den Deckel, verlassen das Nest und tummeln sich lustig im Wasser umher. Sie sind noch gefräßiger als der Käfer und nähren sich von kleinen Würmern, Insecten- und Froschlarven. Sie saugen die Nahrung nicht wie die Larve der Dytisciden mit den Oberkiefern aus, sondern mit der feinen Oeffnung der Speiseröhre. Berührt man die Larve, so giebt sie, wie der Käfer, einen übelriechenden Saft durch den After von sich. Wie die Tintenfische trüben sie dadurch das Wasser um sich her und scheinen sich so vor Verfolgung zu schützen. Beim Luftschöpfen hängen sich die Larven, den Kopf nach unten, mit dem Schwanze an die Oberfläche des Wassers.

Wenn sie erwachsen sind, haben sie eine Größe von 7$^{cm.}$ erlangt. Sie verlassen alsdann das Wasser und begeben sich aufs Land, wo sie sich zwei Zoll tief unter die Erde eingraben und in dieser Höhlung nach etwa zehn Tagen zur Puppe werden (**Fig. 10**). Diese ist fast ganz weiß, hat freie Beine, zwei kurze, gegliederte Fäden am Schwanze und am Vorderrande des Bruststücks jederseits drei hornige Anhänge. Bei der Berührung wirft sie sich hin und her. Allmälig färbt sie sich dunkler, und nach drei Wochen entwickelt sich aus ihr der Käfer. Dieser bleibt noch so lange in seiner unterirdischen Wohnung, bis er genügend gekräftigt ist, die Erde zu durchbrechen, was zehn bis vierzehn Tage dauern soll, und eilt dann seinem nassen Elemente zu.

Fig. 10.

Puppe des Wasserkäfers.

Dem pechschwarzen Wasserkäfer steht in Lebensweise und Gestalt der laufkäferartige Wasserkäfer, Hydrophilus caraboides, *L.*, nahe. Er ist nur 16$^{mm.}$ lang und unterscheidet sich von ihm hauptsächlich dadurch, daß die Oberlippe ausgerandet ist und der bedeutend dünnere Brustkiel nicht über die Hüften hinausragt.

Auch er baut ein Nest; aber wenn auch nur das Weibchen allein die Fähigkeit zu spinnen besitzt, so hilft doch das Männchen getreulich mit. Das

Digitized by Google

Die Schwimmkäfer.

Das rührige Völkchen der Schwimmkäfer, das wir fast in jedem stehenden und fließenden Gewässer antreffen, gehört eigentlich nicht zu den Wasserthieren im strengsten Sinne des Wortes. Ist es doch nicht im Stande, in diesem Elemente zu leben, wenn es nicht ein Stück Atmosphäre mit in dasselbe hinabnehmen kann.

Bei den Schwimmkäfern liegen nämlich die Oeffnungen, durch welche die Luft in die zarten, äußerst fein verzweigten Athmungsorgane (Tracheen) gelangt, unter den Flügeldecken. Zwischen Rücken und Flügeldecken liegt das Reservoir für die Luft. Soll dasselbe gefüllt werden, so kommt das Thier mit seiner Hinterleibsspitze an die Oberfläche des Wassers, lüftet die Flügeldecken und gestattet dadurch der äußeren Luft, in den Hohlraum einzudringen. Ist eine genügende Menge Luft aufgenommen, so werden die Flügeldecken wieder fest zusammengepreßt; feine, fettige Härchen legen sich vor die Oeffnung des Luftraumes und verschließen ihn. Durch kräftige Ruderschläge seiner Schwimmfüße eilt das Thier dem Grunde des Wassers zu. Will es wieder auf die Oberfläche, so hat es keine Kraftanstrengung nöthig; denn die leichtere Luft, die sich unter den Flügeldecken befindet, hebt es von selbst.

Man kann sich leicht davon überzeugen. Hält man einen Schwimmkäfer unter Wasser und übt vom Kopfe bis zur Schwanzspitze einen gelinden Druck auf die Oberfläche aus, so wird man eine Menge Luftblasen aufsteigen sehen. Erscheinen dieselben nicht mehr, so hat der Käfer seine Fähigkeit verloren, sich an die Oberfläche des Wassers zu erheben. Spezifisch schwerer als das Wasser sinkt er in demselben zu Boden und muß in seinem eigenen Elemente ersticken, falls ihm nicht noch zu rechter Zeit Gelegenheit geboten wird, sich mit neuem Luftvorrathe zu versehen.

Wählen wir aus der Menge der Schwimmkäfer zunächst denjenigen aus, der sich durch seine bedeutende Größe, sein häufiges Vorkommen — weshalb er auch trotz seiner Raubsucht ein ständiger Gast in allen Aquarien ist — und den nicht geringen Schaden, den er uns zufügt, unsere Aufmerksamkeit

Digitized by Google

auf sich zieht. Es ist dies der Gelbrand, Dytiscus marginalis, *L.* Betrachten wir das Leben dieses Thieres etwas genauer.

Wenn die erneuten Strahlen der sich verjüngenden Sonne die schlummernde Erde zu neuer Thätigkeit erwecken, dann erstehen auch diese Thiere aus der Erstarrung, in der sie der Kälte des eisigen Winters getrotzt haben. Die erneuten Strahlen locken sie hervor an die Oberfläche ihres Gewässers. Gewandt schwimmen sie dahin, bald einen schlängelnden Wurm, bald eine furchtsame Larve mit geschickter Wendung erhaschend, bald im eifrigen Wettkampf mit einem behenden Fischchen alle Künste der Gewandtheit und List entwickelnd. Haben die starken Freßzangen die Beute erfaßt, dann ziehen sich die Thiere nach einem ruhigen Platze zurück, um sie auszusaugen, da die Freßzangen nur zum Festhalten dienen und nicht im Stande sind, die Nahrung zu zerkleinern. Bei trübem Wetter scheinen sie allen Lebensmuth zu verlieren; träge kriechen sie umher, wühlen sich in den Schlamm ein oder sitzen regungslos unter den Wasserpflanzen verborgen.

Da die meisten dieser Käfer kleinere Pfützen bewohnen, die im Sommer austrocknen, so hat ihnen die gütige Mutter Natur unter den harten Flügeldecken weiche, häutige Flügel verliehen, mit deren Hülfe sie ihren Wohnort wechseln können. Am Tage verlassen sie denselben jedoch nie. Nur gegen Abend oder des Nachts kriechen sie an dem Stamme einer Pflanze empor und fliegen von dort aus fort. Daher kommt es, daß wir die Käfer gar nicht so selten auf dem Trockenen finden, woselbst sie dann ganz erbärmlich zappeln, da ihr Körper wohl zum Schwimmen, aber nicht zur Fortbewegung auf dem Lande eingerichtet ist. Diese haben sich einen neuen Wohnort suchen wollen, den gewünschten Hafen der Ruhe jedoch nicht gefunden, oder ihr gepriesener Instinkt hat sie so sehr verlassen, daß sie die im Lichte des Mondes blinkende Fensterscheibe eines Treibhauses für ihr Element gehalten haben und sich nicht wenig wundern, daß dieses, gänzlich verändert, starr und fest, ihrem Eindringen Widerstand entgegensetzt. Trotz der ungemüthlichen Situation, in der sich diese Wasserbewohner auf dem Trockenen befinden, gebrauchen sie dennoch während des Tages ihre Flügel nicht. Erst wenn der Abend hereinbricht, was allerdings die wenigsten von ihnen erleben, setzen sie ihren unterbrochenen Ausflug weiter fort.

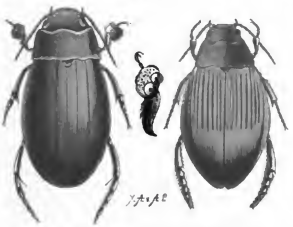
So ist das Leben dieser Käfer ein beständiger Raubzug. Mordlust und Freßgier erreichen bei diesem Räuber im Wasser den höchsten Grad. Bringt ihn nur einmal in ein kleineres Aquarium und seht, welche entsetzlichen Verwüstungen er dort anrichtet. Alle kleineren Fische, die zierlichen Tritonen, das wimmelnde Völkchen der kleinen Wasserinsecten, unter ihnen die eigenen Verwandten, die kleinen Schwimmkäfer, werden zunächst zerrissen. Bald

Digitized by Google

ſchwimmen auch die größeren Fiſche matt und träge umher. Große Stücke Fleiſch hat ihnen der Räuber aus dem Bauche geriſſen, und in nicht langer Zeit hat er alles Leben vernichtet. Aber noch nicht genug! Falls du nicht für reichliches Futter ſorgſt, das in Ermangelung von zarten Waſſerinſekten am beſten in Regenwürmern, Fiſch- und Froſchbrut oder Ameiſeneiern beſteht, fallen ſie über einander her, und der ſtärkere verzehrt nach hartem Kampfe ſeinen ſchwächeren Bruder.

Wollen wir daher die Thiere in einem kleineren Aquarium halten, ſo iſt es nöthig, ſie in Einzelhaft zu bringen, was leicht dadurch geſchieht, daß wir einen Cylinder, deſſen obere Oeffnung mit Gaze zugebunden und der weit genug iſt, um den Käfern Spielraum zu gewähren, in das Aquarium einſetzen. Hier haben wir die beſte Gelegenheit, ſie näher ins Auge zu faſſen. (**Fig. 4.**)

Fig. 4.



Der Gelbrand, Dytiscus marginalis, *L.*

Der Körper beſteht, wie der aller Inſekten, aus drei deutlich geſchiedenen Theilen: Kopf, Bruſt und Leib. Der Kopf hat eine runde Geſtalt und trägt an beiden Seiten die großen, aus zahlreichen einzelnen Facetten beſtehenden Augen, vor denen die fadenförmigen, elfgliedrigen Fühler eingelenkt ſind, und die Mundöffnung mit den Freßwerkzeugen, welche aus hakenförmig gekrümmten und ſeitwärts beweglichen Ober- und Unterkiefern beſtehen und von einer unpaaren Ober- und Unterlippe von oben und unten bedeckt werden. Die Bruſt beſteht aus drei Ringen, von denen der erſte beſonders groß iſt und auf ſeiner Oberſeite Halsſchild genannt wird. Jeder Bruſtring trägt ein Paar Beine. Das letzte Beinpaar iſt zu Rudern umgewandelt, völlig platt, mit kurzen Haaren verſehen, während die mittleren und vorderen zum Klettern und Feſthalten dienen und mit je zwei gleichen, beweglichen Fußkrallen verſehen ſind. Die drei erſten Fußglieder des vorderen Beinpaares ſind beim Männchen in eine runde Scheibe erweitert, welche mit einer Menge von feinen Saugnäpfen verſehen iſt, die zum Feſthalten an glatten Gegenſtänden, namentlich auch bei der Begattung an den Flügeldecken des Weibchens, dienen. Der mittlere Bruſtring trägt die harten Ober- oder Deckflügel, welche beim Weibchen wie das Halsſchild in der Regel tief gefurcht, nur ausnahmsweiſe glatt ſind, während ſie beim Männchen immer

Digitized by Google

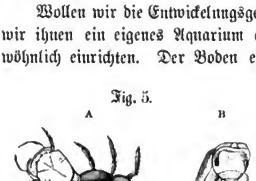
glatt erscheinen. Am dritten Brustring befinden sich die häutigen Unterflügel. Der Hinterleib ist aus sieben Ringen zusammengesetzt, von denen die drei ersten verwachsen sind und deren letzter deutlich ausgerandet ist. Der Körper ist so gebaut, daß er beim Schwimmen das Wasser möglichst leicht durchschneidet; der Grundriß ist eiförmig, der Querschnitt sehr spitz eiförmig und von oben etwas platt gedrückt, Alles ist glänzend polirt. Die Unterseite ist bräunlich gelb, die Oberseite grünlich schwarz.

Wenn wir den Käfer berühren, so läßt er einen übelriechenden, weißen Saft fahren, wie schon Frisch in seiner „Beschreibung von allerley Insecten in Teutsch-Land" im zweiten Theile pag. 35 erzählt. „Wann man ihn außer dem Wasser in den Händen hält, läßt er ein weißes Tröpflein gehen, das sehr heftig stinkt. Und ist dies mehr eine Gegenwehr wider seine Feinde, die er auf dem Lande hat, als die ihn im Wasser verfolgen, denn da würde das Wasser das Tröpflein bald wegschwemmen, daher ist es zu vermuthen, daß er seine Verwandlung in einen Käfer gleichfalls auf dem Lande habe, wovon ich aber keine gewissen Umstände weiß. Es wäre denn, daß er mit diesen garstigen Tropfen einen Hecht oder ein anderes Thier innen quälen könnte, das ihn verschluckt, und es dadurch zwinge, ihn wieder auszuspeyen."

Wenn auch das nicht, so wird doch die Flüssigkeit zur Erhaltung der Art dienen, indem der Fisch, welcher einen Schwimmkäfer überschluckt, sich hüten wird, ein Thier derselben Art wieder anzugreifen.

Wollen wir die Entwickelungsgeschichte dieser Käfer beobachten, so müssen wir ihnen ein eigenes Aquarium anweisen und dies etwas anders als gewöhnlich einrichten. Der Boden erhält alsdann eine feine Lage Schlamm und einige Rasenstücke, welche auf steiniger Unterlage die Höhe des Wasserspiegels überragen. Bringen wir im Frühjahr die Käfer hinein, so werden wir bald bemerken, daß die Weibchen ihre gelben, ovalrunden Eier von der Größe eines Stecknadelknopfes in den Schlamm ablegen. Aus den Eiern entwickeln sich in zwölf bis vierzehn Tagen die Larven. (**Fig. 5.**)

Fig. 5.



A **Larve**, B **Puppe des Schwimmkäfers.**

Es sind winzig kleine Würmchen, nicht viel größer als die Eier, aus denen sie sich entwickeln. Sie wachsen sehr rasch und haben nach dreimaliger Häutung den erwachsenen Zustand und damit eine Größe von 5$^{cm.}$ erreicht. Der Leib ist lang gestreckt und besteht

aus zwölf Gliedern, von denen das erste am Halse das stärkste ist, während die übrigen allmälig an Größe abnehmen. Das letzte Leibesglied ist lang gestreckt, mit langen Wimpern bedeckt und trägt an seinem äußersten Ende zwei gefiederte Lappen. Die Brust trägt drei ebenfalls lang gewimperte Beinpaare. Der Kopf ist sehr groß, rund, platt gedrückt und zeigt an seinem Vorderrande ein Paar gewaltige, gekrümmte Freßzangen, welche unter der Spitze einen Spalt besitzen, der in den Schlund führt.

Unbeweglich sitzt die Larve, gedeckt durch ihre Schlammfarbe, auf dem Grunde des Bassins und lauert auf ihre Beute, die in Wasserinsecten, Kaulquappen und dergleichen besteht. Mit der Schnelle des Blitzes fährt sie auf ihren Raub los, indem sie sich durch rasche Schlangenbewegungen ihres Körpers vorwärts treibt; mit den spitzen Freßzangen ergreift sie das unglückliche Opfer, bringt es an einen geeigneten Ort und saugt es aus, wobei sie den Hinterleib fast rechtwinklig gebogen in die Höhe hält. Von Zeit zu Zeit steigt sie an die Oberfläche des Wassers empor und bleibt mit Hülfe der beiden Blättchen am hinteren Leibesende daran hängen, um Luft zu schöpfen. Zwischen den beiden Blättchen liegt nämlich die Hauptathemöffnung, während sich kleinere an den sechs ersten Leibesringen befinden.

Hat die Larve ihr Wachsthum beendet, so kriecht sie an der steilen Unterlage des Rasenstückchens in die Höhe und bohrt sich in dieses ein. Hier bereitet sie sich eine Höhle, in der sie gekrümmt liegt, bis sie nach ungefähr vierzehn Tagen zur Puppe wird. Diese ist weich, von gelblich weißer Farbe und trägt einen großen Kopf, an dem die schwarzen Augen deutlich hervortreten. Nach zwei bis drei Wochen entwickelt sich aus der Puppe der Käfer. Nur wenn die Larve sich im Herbste verpuppt, findet ihre Entwickelung erst im folgenden Frühjahr statt.

Bei den Neugeborenen entwickeln sich zuerst die anfänglich eingerollten Flügel, und binnen einer Stunde ist die äußere Gestalt vollendet, aber die Körperbedeckung ist noch ungemein weich und zeigt eine gelblich weiße Farbe. Erst nach acht Tagen hat er mit der dunklen Färbung auch die nöthige Festigkeit erlangt, um sein Grab zu durchbrechen und das befreundete Element aufzusuchen.

In Fischteichen richtet dieser Käfer in Gemeinschaft mit seinen Verwandten oft beträchtlichen Schaden an, indem er namentlich dem Fischlaich und der jungen Fischbrut nachstellt.

Neben dem großen Gelbrand finden wir gewöhnlich noch einen kleineren Schwimmkäfer im Aquarium, den gefurchten Schwimmkäfer, Acilius sulcatus, *L.* Die Gattung Acilius unterscheidet sich von Dytiscus hauptsächlich dadurch, daß die dahin gehörenden Thiere zwei ungleiche Klauen an den Vorderfüßen

Digitized by Google

haben, von denen die obere unbeweglich ist, während dieselben bei den Dytiscus-Arten ungleich sind, und daß der letzte Bauchring nicht ausgerandet ist. Acilius sulcatus erreicht eine Größe von 15mm. Die Farbe des Körpers ist schwärzlich braun. Der Mund, die Ränder des Halsschildes und eine Querbinde in der Mitte desselben ist gelb, die Stirn und der Rand des Hinterleibes gelb gefleckt. Die Beine sind mit Ausnahme der schwarzen Hinterschenkel ebenfalls gelb. Die Vorderfüße des Männchens besitzen eine rundliche, dreieckige Scheibe, welche eine große und zwei kleine Saugnäpfe zeigt. Die Flügeldecken des Männchens sind fein punktirt, die des Weibchens haben vier breite, behaarte Furchen. Die Larven sind gelblich braun und sehen denjenigen des Gelbrandes sehr ähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen schon dadurch, daß sie eine schlankere Form zeigen und die einzelnen Glieder gestreckter sind.

In der Lebensweise gleichen Larven und vollkommene Käfer vollständig den vorigen, und sind ebenso arge Räuber, wenn auch wegen ihrer Kleinheit nicht so schädlich. Während alle anderen Schwimmkäfer stumm sind, hat der gefurchte Schwimmkäfer, sowie der ebenfalls hierher gehörige Pelobius Herrmanni, *F.* die Fähigkeit, Töne hervorzubringen. Brischke, welcher diese auffallende Thatsache beim gefurchten Schwimmkäfer zuerst beobachtete, schreibt darüber:

„Am 17. April 1874 brachte mir ein Schüler in einer Schachtel einen männlichen Acilius sulcatus. Ich setzte die Schachtel auf einen Tisch und vernahm später ein eigenthümliches Summen, das aus derselben ertönte. Beim Oeffnen der Schachtel saß der Käfer ganz still, das Summen aber hörte plötzlich auf. Ich deckte die Schachtel wieder zu und lauschte. Bald ertönte das Summen wieder, und beim behutsamen Oeffnen der Schachtel saß der Käfer wieder ganz regungslos mit vorgestreckten Fühlern, und das Summen dauerte etwa eine Minute lang fort; nur der After ragte etwa 2mm. weit unter den Flügeldecken hervor und schien zu vibriren. Nun setzte ich den Käfer in das Aquarium, um meine Beobachtungen fortzusetzen. Am 20. April, Nachmittags 6 Uhr, nahm ich ihn heraus, setzte ihn wieder in die Schachtel und hatte bald darauf die Freude, ihn wieder summen zu hören, und zwar im eingestrichenen Cis. Auch jetzt saß der Käfer ganz ruhig, und nur der After war wieder vorgestreckt und in zitternder Bewegung. Nachdem der Käfer im Aquarium einige Fischchen zerfressen hatte, nahm ich ihn am 7. Mai, Abends zwischen 9 und 10 Uhr, wieder heraus und hörte das Summen jetzt häufiger als früher. Auf welche Art der Käfer das Summen hervorbrachte, wage ich nicht zu erklären. Wenn man die Insecten, welche Töne hervorbringen, in Geiger und Pfeifer, oder in solche mit Streich- und in solche mit Blas-Instrumenten eintheilt, so gehört obiger Käfer zu den Pfeifern."

Digitized by Google

Der kleine Pelobius Herrmanni giebt, wenn er beunruhigt wird, einen hell pfeifenden Ton von sich, dessen Ursache Erichson und Landois nachgewiesen haben. Er reibt nämlich den äußersten hornigen Rand des Hinterleibes an einer starken Leiste der Flügeldecken, und zugleich die stark gerieste Randader der Unterflügel an einer scharf vorspringenden Kante der Flügeldecken.

Der Taumelkäfer.

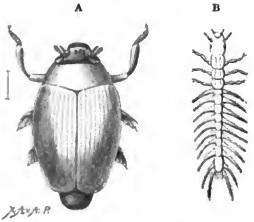
Auf der Oberfläche des Bassins, welches die Schwimmkäfer enthält, sehen wir leuchtende Funken auftauchen, in zierlichen Windungen und Drehungen das Wasser durchziehen und unter den Blättern der Wassergewächse verschwinden. Es sind Lichtreflexe, welche die spiegelglatt polirte Rückenfläche eines kleinen Käfers, des Taumelkäfers, Gyrinus natator, *Pz.*, hervorbringt.

Hier findet sich eine ganze Gesellschaft auf der freien Wasserfläche zusammen. Im wechselnden Spiele hinter einander herjagend, beschreiben sie mit den elegantesten Wendungen die sonderbarsten Kurven in einer Schnelligkeit, der unser Auge kaum zu folgen vermag. Jetzt taucht ein großer Schwimmkäfer vom Grunde des Bassins auf, um Luft zu schöpfen. Blitzschnell schießen sie nach allen Seiten auseinander und sind unseren Augen entschwunden. Der Schwimmkäfer hat sich mit einem neuen Luftvorrath versorgt und die Oberfläche wieder verlassen; aber es dauert lange, ehe die furchtsamen Thierchen ein nach einander den früheren Spielplatz wieder aufzusuchen wagen, um ihr fröhliches Spiel von neuem zu beginnen. Vorsichtig nähern wir unsern Finger, um eins der kleinen Thierchen zur nähern Betrachtung zu fangen. Jetzt fassen wir rasch zu; aber das aufmerksame Thier hat die drohende Gefahr früh genug bemerkt. Wohl hatten wir berechnet, daß der Käfer, ehe unsere Hand niederfuhr, noch eine Strecke Weges zurücklegen würde; aber er machte unsere Berechnung zu Schanden, indem er niedertauchte. Wir haben dabei noch eine Eigenthümlichkeit des Käfers beobachtet. Derselbe nimmt nämlich, wenn er taucht, an seiner Hinterleibsspitze eine Luftblase, welche wie eine Perle erscheint, mit sich ins Wasser hinab. Vergeblich erneuern wir unsere Versuche; die gewandten Thiere wissen uns immer geschickt zu entgehen. Selbst wenn sie vom fröhlichen Spiele ausruhen und unbeweglich an der Oberfläche hängen, lassen sie in ihrer Wachsamkeit nicht nach. Erst wenn wir ein kleines Netz zu Hülfe nehmen, gelingt es uns, ein Thier zu erlangen.

Digitized by Google

Jetzt können wir ihn näher betrachten (**Fig. 6**). Die Gestalt seines Körpers ist eiförmig, die Oberseite stark gewölbt, die Unterseite bildet einen Kiel.

Fig. 6.



A Der Taumelkäfer, B Larve.

Die Flügeldecken sind breit abgestutzt und bedecken den letzten Hinterleibsring nicht ganz. Die Beine scheinen uns auf den ersten Blick verletzt und abgebrochen zu sein; denn die beiden letzten Paare sind zu kleinen, rautenförmigen Flossen umgebildet. Die Schenkel sind platt und dreieckig, die Schienen breit und ebenfalls platt, am Außenrande der unteren Seite mit goldgelben Haaren besetzt, welche, wenn das Thier ruht, zusammengelegt werden und daher auch im trockenen Zustande einen dornartigen Fortsatz zu bilden scheinen. Auch die Fußglieder sind platt gedrückt, am Innenrande mit Schwimmhaaren versehen und dicht in einander geschoben. Das vordere Beinpaar ist vollständig normal ausgebildet und armartig nach vorn gerichtet. Seine Gestalt ist ziemlich schlank, und an seinem letzten Gliede befindet sich eine Kralle. Das Thier gebraucht diese langen Vorderbeine, um sich am Grunde des Wassers festzuhalten.

Der Kopf ist verhältnißmäßig groß. Die Fühler sind kurz spindelförmig und aus neun einzelnen Gliedern zusammengesetzt, von denen das erste ganz in der langen, elliptischen Fühlergrube verborgen ist und die folgenden dicht an einander geschoben sind, während das letzte ebenso lang erscheint als die vier vorhergehenden zusammengenommen.

Höchst eigenthümlich ist der Bau der Augen. Jedes Auge ist nämlich durch einen breiten Querstreifen in zwei Augen getheilt. Betrachten wir den Käfer von oben, so finden wir an jeder Seite des Kopfes ein fast kreisrundes, facettirtes Auge; wenden wir ihn um, so bemerken wir an der Unterseite ein gleiches Augenpaar. Wenn der Käfer im Wasser schwimmt, so liegen die unteren Augen unter dem Wasserspiegel, die oberen darüber. Die unteren Augen sind für das Sehen im Wasser eingerichtet, indem sie, wie es die verschiedene Brechbarkeit von Luft und Wasser erfordert, stärker gewölbt sind. So kann das Thier vermöge dieser Einrichtung alles, was in der Luft oder im Wasser vor sich geht, erspähen. Daher erklärt es sich denn auch, daß der Käfer so lange unseren Nachstellungen entgehen konnte.

Digitized by Google

Die Oberlippe ist sehr kurz, breit, abgerundet und bedeckt fast die Mundtheile völlig; der gekrümmte Oberkiefer ist kurz mit abgestutzter, zweizähniger Spitze und am Innenrande mit einem Häkchen, der Unterkiefer einlippig mit einem unbeweglichen Zahne an der Spitze. Das Kinn ist tief ausgerandet. Die kurzen Kiefertaster sind vier-, die Lippentaster dreigliederig.

Die Farbe der spiegelglatten Oberfläche ist glänzend schwarz, nur der Außenrand zuweilen ins Bläuliche fallend, während die Unterseite dieselbe Farbe, aber mit metallischem Schimmer, zeigt. Die Beine und der umgeschlagene Rand des Halsschildes und die Flügeldecken, sowie die Brust und der letzte Hinterleibsring sind rostroth. Die Flügeldecken zeigen sehr feine Punktreihen, deren innere, der Naht zunächst liegende, undeutlich wird. Beim Weibchen sind sie überhaupt stärker als beim Männchen.

Man unterscheidet am Hinterleibe zwei kleine Anhänge, röthlich braune, walzenförmige Tuberkeln, durch welche eine weißliche Flüssigkeit austritt, welche ähnlich wie beim Gelbrand einen üblen Geruch verbreitet, der lange am Finger haftet.

Nehmen wir unser Secirmesser zur Hand und öffnen ein solches Thier, um die innere Organisation der Käfer kennen zu lernen. Den Rücken entlang liegt ein schlauchartiges Organ, das Rückengefäß oder Herz. Es ist vorn und hinten geöffnet und mit seitlichen Klappen versehen. Ein Adersystem fehlt vollkommen. Das Blut ist frei in der Körperhöhle, und das Herz dient nur dazu, das Blut umzurühren, indem es dasselbe einsaugt und nach vorn zu ausschüttet, worauf es an den Körperwandungen entlang läuft und dabei die den Körper durchziehenden und alle Organe umstrickenden Athemröhren (Tracheen) berührt und den Sauerstoff aus ihnen aufnimmt.

Unter dem Herzen liegt der Verdauungskanal. Derselbe ist viermal so lang als der ganze Körper. Die Speiseröhre ist groß und erweitert sich zu einem glatten, häutigen Kropf, der durchaus keinen Muskelapparat besitzt. Meist zeigt derjenige Theil des Kropfes, welcher sich in den Hinterleib erstreckt, eine seitliche Anschwellung, in welche die Speiseröhre seitlich mündet, und diese Tasche ist beinahe beständig mit einem schwärzlichen Speisebrei gefüllt. Der Magen besteht aus zwei Abtheilungen. Der Kaumagen ist länglich oval, elastisch und im Innern mit braunen Platten besetzt, welche zur Zermalmung der Speisen dienen. Der Chylusmagen ist kurz und mit großen, konischen Papillen bedeckt. Der Dünndarm erscheint fadenförmig und zeichnet sich durch seine sehr beträchtliche Länge aus.

Unter dem Verdauungskanal, an der Bauchseite entlang, liegt das Nervensystem, welches aus einer Reihe hinter einander liegender Ganglienknoten be-

Digitized by Google

steht, die durch zarte Nervenstränge mit einander verbunden werden. Der über dem Schlunde liegende Knoten ist besonders groß und wird Gehirn genannt.

Die Käfer nähren sich vom Raube, indem sie kleine Insectenlarven, namentlich Mückenlarven und dergleichen, verzehren.

Die Verwandlungsgeschichte wurde im Jahre 1771 von Modeer beobachtet, seitdem aber, wie es scheint, nicht wieder. Nur Degeer hat noch die Abbildung einer eben aus dem Ei schlüpfenden Larve gegeben. Die kleinen walzenförmigen Eier von gelblich weißer Farbe werden reihenweise unter die Blätter von Wasserpflanzen gelegt, vier bis fünf Reihen hinter einander mit je 20 Eiern. Nach 8—21 Tagen kriechen die jungen Larven aus. Man hat dieselben nicht ohne Grund mit kleinen Scolopenderen verglichen. Der lang gestreckte, durchsichtige Leib besteht aus dreizehn flach gedrückten Ringeln, von denen die sieben ersten mit einem, der achte mit zwei langen fadenförmigen, häutigen und biegsamen Seitenfortsätzen versehen sind, welche im Wasser flottiren und von je einem Gefäße durchzogen sind. Es sind dies die Kiemen des Thieres, welche die Athmung besorgen. Der After tritt etwas hervor und ist mit vier Häkchen bewaffnet. Der Kopf ist groß, länglich und flach und trägt an jeder Seite einfache Punktaugen, deren Zahl Degeer nicht bestimmen konnte, auf einem schwarzen Fleck zusammengedrängt. Die Fühler sind an den Seiten des Kopfes eingelenkt und bestehen aus vier Gliedern. Das erste Glied ist kürzer und dicker als die folgenden. Die Freßzangen sind sehr groß, krumm, spitzig und ohne Zähne; in der Ruhe werden sie eingeschlagen getragen. Die Stirn ist oben abgesetzt. Das Kopfschild schließt den Mund von oben und tritt zwischen den Mandibeln in zwei Zähnen vor. Die sechs Beine sind mäßig lang mit dicker Hüfte und endigen mit zwei Klauen.

Die Larven nähren sich wie die Käfer von kleinen lebenden Thierchen. In den ersten Tagen des Augusts verlassen sie das Wasser und kriechen an den Blättern des Schilfes und anderer Wasserpflanzen in die Höhe. Sie verpuppen sich in einem ovalen Gehäuse, welches an den Enden zugespitzt ist und von einer Substanz gebildet wird, die aus dem Körper des Thieres ausschwitzt und, wenn sie erhärtet ist, einem grauen Papiere ähnlich sieht. Dieser Cocon wird an der Spitze der Blätter festgeheftet.

Die Larven werden darin zur Puppe, aus der nach Verlauf eines Monats das vollkommene Insect sich entwickelt, welches sich sofort ins Wasser begiebt, um mit seinen Gefährten die fröhlichen Spiele zu beginnen.

Vergleichen wir die auf der Oberfläche des Wassers spielenden Taumelkäfer mit einander, so finden wir, daß wir es mit verschiedenen Arten zu thun haben. Außer dem oben beschriebenen Gyrinus natator, *Pz.* bemerken

Digitized by Google

wir den ihm sehr ähnlichen Gyrinus mergus, *Ahr.*, der sich von ihm einerseits durch die Farbe, welche auf der Oberseite schwärzlich blau, ins Bleigraue fallend ist, und durch die Punktreihen, welche bedeutend größere Punkte zeigen, unterscheidet, und den nur halb so großen Gyrinus bicolor, *Payk.*, sowie Gyrinus colymbus, *Erichs.* mit länglich elliptischem, flach gewölbtem Körper und fein und dicht punktirten Zwischenräumen zwischen den Punktstreifen. Bei allen diesen Arten ist der Rand des Halsschildes und der Flügeldecken rostroth, während bei Gyrinus marinus, *Gyll.* und dem kleineren Gyrinus opacus, *Sahlb.* die Unterseite sammt dem umgeschlagenen Rande des Halsschildes und der Flügeldecken metallisch schwarz ist.

Gyrinus minutus, *Fabr.* und Gyrinus cicinator, *Ill.* sind leicht daran zu erkennen, daß die Unterseite nebst den Beinen rostgelb ist. Der erstere ist länglich elliptisch und auf der Oberseite schwärzlich grün; der letztere, der schönste unserer einheimischen Arten, ist eiförmig mit schwarzblauer Oberfläche und schillernden Längsstreifen. Die letzte Art, Gyrinus strigipennis, *Suffr.*, hat gefurchte Flügeldecken und ist an der Oberseite grün mit schwachem Kupferglanze und mit bronzefarbenen Furchen auf den Flügeldecken, an der Unterseite strohgelb.

Die Wasserkäfer.

Haben wir im Gelbrande einen argen Räuber im Süßwasseraquarium kennen gelernt, so erscheint sein Vetter, der pechschwarze Wasserkäfer, Hydrophilus piceus, *L.*, friedlicherer Natur. Bei flüchtiger Betrachtung scheinen beide große Aehnlichkeit mit einander zu haben; sehen wir aber genauer zu, so bemerken wir leicht, daß sie in wesentlichen Punkten von einander abweichen. Der Körper hat im Allgemeinen dieselbe eiförmige Gestalt, ist aber etwas gestreckter und bedeutend größer, indem er über 4$^{cm.}$ groß wird. Er ist der größte Wasserkäfer Deutschlands.

Die Fühler, welche bei dem Gelbrand lang, fadenförmig und elfgliedrig sind, erscheinen hier kurz, mit einer durchblätterten Keule und neungliedrig. Die Kiefertaster sind fast von gleicher Größe, so daß man sie leicht verwechseln kann. Der Unterkiefer hat zwei Lappen, das Halsschild ist nach vorn verengt. Die Brust bildet einen vorn flachgedrückten und hinten gefurchten Kiel, welcher die Hinterhüften weit überragt. Auch der Bauch, welcher aus nur fünf Ringen besteht, erhebt sich zu einem ziemlich starken,

Digitized by Google

dachartigen Kiel. Die Hinterbeine sind glatt wie beim Gelbrand, flach gedrückt und mit Wimperhaaren versehen. Das Klauenglied der Vorderfüße des Männchens ist erweitert, damit das Thier sich dadurch festhalten kann. Die Farbe ist glänzend pechschwarz, nur die Fühler und Taster sind rostroth, die Fühlerkeule bräunlich.

Träge und langsam kriecht der Käfer am Boden des Bassins umher. Jetzt erhebt er sich und schwimmt davon. Aber welch ein Unterschied gegen den Gelbrand! Während dieser mit jedem Beinpaare zugleich, wie mit einem Ruderpaar, das Wasser schlägt, bewegt jener die Beine abwechselnd, indem er den linken Hinterfuß einzieht und den rechten ausstößt, dann den linken Mittelfuß ausstößt und den rechten einzieht. Daher vermissen wir denn auch die Schnelligkeit und Gewandtheit, welche der Gelbrand entwickelt.

Von Zeit zu Zeit kommt der Käfer an die Oberfläche des Wassers, um zu athmen; denn auch er kann sich, wie der Gelbrand, nicht die Luft aus dem Wasser nehmen, sondern muß sie sich aus der Atmosphäre in sein nasses Element herunterholen. Aber er streckt nicht die Hinterleibsspitze aus dem Wasser empor, sondern den Kopf; denn bei ihm liegt das Hauptluftloch, welches in eine sehr große, ballonartige Tracheenblase führt, die im Stande ist, sehr viel Luft aufzunehmen und dem Thiere zugleich als Schwimmblase dient, vorn in unmittelbarer Nähe des Kopfbrustschildes. Um die Luft in dieselben zu leiten, bedient er sich der Fühler. Die Organe, welche bei allen übrigen Käfern der Sitz des Tastsinns sind, werden hier zum Athmen gebraucht. Den Bau der Fühler zeigt uns die stark vergrößerte Abbildung (**Fig. 7**). Will das Thier athmen, so biegt es die drei letzten blattartigen Glieder unter das Wasser, während das vierte auf der Oberfläche des Wassers liegt und der Atmosphäre freien Zutritt gewährt. Indem das Thier sich auf die Seite neigt, gleitet die Luft in dem von dem Fühler gebildeten Kanale hinab und gelangt auf die Unterseite des glatten Hals- und Brustschildes, von wo sie unter die Flügeldecken kommt und in die dort mündenden Luftkanäle eindringt.

Fig. 7.

Fühlhorn des Wasserkäfers.

Die Nahrung des pechschwarzen Wasserkäfers besteht aus den verschiedensten kleinen Thieren: Würmern, Insectenlarven, sowie Larven von Fröschen und Salamandern; jedoch fallen sie auch diese Thiere im erwachsenen Zustande an, wie sie sich zuweilen auch gleich dem Gelbrande in den Leib der größeren Fische hineinbeißen. Man hat behauptet, daß sie auch vegetabilische Nahrung zu sich nehmen, und der lange, dünne, in allen Theilen gleich

Digitized by Google

gebildete Darmkanal scheint ebenfalls darauf hinzuweisen. So sagt schon Frisch in seiner Beschreibung von „allerley Insecten“:

„Ich habe diese Käfer zum öfteren vom Augusto an, sowohl, wann sie in meinen Geschirren sich in Käfer verwandelt, als auch, wenn ich sie als Käfer aus dem Wasser gezogen, bis das folgende Jahr in den Frühling lebendig erhalten, mit Kohlblättern und anderen grünen Gewächsen, so lang man sie wegen der Kälte hat haben können. Wobei ich bemerkt, daß sie solche grüne in der Luft gewachsene Pflanzen nicht eher genießen können, bis dieselben eine Zeitlang im Wasser gelegen, und dem Verderben oder der Fäulniß nahe sind.“

Ich kann jedoch nur die Beobachtung anderer Naturforscher bestätigen, daß der Käfer, solange noch irgend welche thierische Nahrung im Aquarium vorhanden ist, jede Pflanzennahrung verschmäht. Leidet der Käfer Nahrungs- oder Wassermangel, so fliegt er Nachts davon. Sein Flug ist sehr schwerfällig und nur von kurzer Dauer. Nimmt man ihn aus dem Wasser, so giebt er einen braunen, übelriechenden Saft von sich.

Das Interessanteste im Leben dieses Käfers ist aber die Art und Weise, wie er für seine Jungen sorgt. Er spinnt nämlich für dieselben ein künstliches Nest, eine Eigenthümlichkeit, die wir, ausgenommen bei einigen Artgenossen, bei keinem anderen Käfer finden, wie überhaupt das Spinnen bei den vollkommenen Insecten nicht so gewöhnlich ist wie bei den Larven. Lyonet hat die Thiere zuerst im Jahre 1745 bei dieser Arbeit beobachtet, erzählt uns aber nur, daß sie ihr Nest mit dem Hinterleibe spinnen. Erst 62 Jahre später machte F. Miger ausführlichere Mittheilungen über diesen sonderbaren Vorgang, den wir jetzt im Aquarium mit leichter Mühe beobachten können.

Wenn das Weibchen befruchtet ist, so sucht es ein Blättchen oder etwas Moos, welches auf der Oberfläche des Wassers schwimmt, zu erlangen, legt sich an der Oberfläche des Wassers auf den Rücken und nimmt dasselbe quer über sich, so daß es den Bauch und die beiden letzten Beinpaare bedeckt, während die Vorderbeine frei bleiben und, über den Rand des Blattes oder des Moosbüschels hinausgeschoben, dieses von oben her gegen den Bauch drücken. Jetzt beginnt das Thier zu spinnen. Am Ende des Hinterleibs bemerken wir zwei kleine, fleischige Anhänge, welche mit großer Schnelligkeit vorgestreckt und zurückgezogen werden. Es sind 4mm. lange, kegelförmige Röhrchen, welche aus zwei Gliedern bestehen. Das erste Glied ist gelb mit braunen Flecken, das zweite ist kleiner als das erste, von brauner Farbe und endigt in ein bleiches, durchsichtiges Wimperhärchen. Aus diesen und zwei kleineren, im Hinterleibe versteckten Röhrchen quillt eine weiße, klebrige

Digitized by Google

Flüssigkeit, welche in die Länge gezogen einen Silberfaden darstellt. Mit diesen Fäden überspinnt der Käfer, indem er die Röhrchen hin und her bewegt, die dem Bauche anliegende Fläche des Blattes. Nach einem Zeitraum von 10—40 Minuten ist der ganze Bauch überspunnen. Jetzt wirft sich der Käfer plötzlich herum, so daß die Bauchschale auf den Rücken zu liegen kommt und spinnt eine zweite Bauchschale, welche mit der ersten an den Rändern verbunden wird. Der Hinterleib des Käfers steckt nun in einem vorn geöffneten Sack.

Jetzt ruht das Thier scheinbar von seiner Arbeit aus und sitzt unbeweglich. Sehen wir jedoch aufmerksam hin, so verrathen uns Luftblasen, welche aus dem Sack emporsteigen, daß es im Innern desselben noch thätig ist; aber das dichte Gewebe gestattet uns keinen Einblick. Wollen wir seine Arbeit ergründen, so müssen wir dasselbe aufschneiden. Wenn wir nur einigermaßen vorsichtig verfahren, läßt sich der Käfer nicht stören. Wir sehen jetzt, daß er beschäftigt ist, Eier zu legen, welche in zierlichen Reihen den Boden des Sackes bedecken. Je größer der Eierhaufen wird, desto mehr rückt der Körper des Käfers nach vorn aus dem Sacke heraus. Sind nach 1—2 Stunden alle Eier abgelegt und der vordere Theil des Sackes mit zartem Gewebe ausgefüllt, so schlüpft er völlig heraus. Im Innern des Sackes liegen jetzt 45—50 kleine, cylindrische Eier, etwas bauchig, gegen die Spitze etwas gekrümmt und 4$^{mm.}$ lang. Alle stehen aufrecht in gleichen Abständen von einander, ein jedes in einem kleinen Schälchen, welches von einem besonderen Klebstoffe gebildet ist.

Den Kopf nach unten, faßt der Käfer jetzt mit den beiden Hinterbeinen den Sack und beginnt um die Mündung herum Fäden zu ziehen, die immer engere Kreise bilden und dadurch die Oeffnung immer mehr verengen, so daß ein wulstiger Rand entsteht. Jetzt spinnt er Fäden quer über nach allen Seiten und verschließt dadurch die Oeffnung, wie mit einem Deckel. Aber das Thierchen giebt sich damit noch nicht zufrieden; es setzt noch eine gekrümmte Spitze auf sein Nest, indem es die Fäden immer länger auszieht und oben vereinigt. Wir sehen den Käfer bei dieser Beschäftigung in **Fig. 8.** Damit ist nach einer Arbeit von drei bis vier Stunden das Werk vollendet. In seltenen Fällen soll die vorsorgliche Mutter es an Wasserpflanzen befestigen, meist läßt sie es frei auf dem Wasser schwimmen. Ist es doch dazu vollkommen eingerichtet. Von einer wasserdichten Hülle eingeschlossen, treibt es leicht und sicher auf den Wogen dahin, und wenn eine stärkere Welle es auch einmal umwirft, sofort richtet es sich wieder auf; denn der vordere, mit lufthaltigem, lockerem Gewebe gefüllte Theil und dem ebenfalls lufthaltigem Aufsatz ist leichter als der hintere Theil, in dem die Eier liegen.

Digitized by Google

Fig. 8.

Waſſerkäfer, ſein Neſt bauend.

Nach zwei bis drei Wochen kommen die jungen Larven aus (**Fig. 9**). Der Körper iſt ſeiner ganzen Länge nach von oben nach unten zuſammengedrückt. Die Haut iſt dick, gerunzelt und dunkelbraun. An den Seiten befinden ſich kleine fleiſchige Tuberkeln, am hinteren Körperrande ſehr kleine

Fig. 9.

Neſt, Eier und Larven des Waſſerkäfers.

cylindriſche Anhänge. Der Kopf iſt rothbraun, abgerundet und platt. Die untere Seite erſcheint ſtärker gewölbt als die obere. Die Fühlhörner beſtehen aus drei gleichen Gliedern und ſind ſchwach behaart. An jeder Seite des Kopfes liegen die ſchwarzen, glänzenden, länglichen Augen. Zwiſchen den Freßwerkzeugen liegt die ſehr feine Oeffnung der Speiſeröhre. Die Oberlippe fehlt. Die Oberkiefer ſind kurz, dick, hakenförmig gekrümmt und

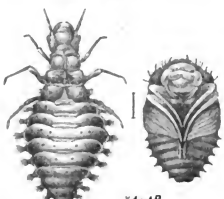
Digitized by Google

durch eine Masse von Gespinnstfasern mit ihm verbunden sind. Daher ist das Weibchen, so lange es seine Eier mit sich herumschleppt, noch unbehülflicher als gewöhnlich, indem es die letzten Beine nicht frei bewegen kann. Das Gespinnst hat eine filzartige Beschaffenheit; nur derjenige Theil, welcher dem Leibe des Weibchens anliegt, ist von einem zarten Fasergewebe gebildet, durch welches die Larve leicht hervorkommen kann. In diesen Eiersack legt das Thier gegen 50 länglich ovale, fast cylindrische Eier von hellgelber Farbe dicht an einander gedrängt.

Nach neun bis zehn Tagen hängt sich das Weibchen rücklings an Blätter von Wasserpflanzen, und die jungen Larven schlüpfen zwischen Bauch und Eiersack, oft mehrere auf einmal, hervor. Nach zwei bis drei Stunden ist der Sack leer und das Thier streift ihn ab. Es scheint sich jetzt sehr wohl zu fühlen und sich der Freiheit der Bewegung zu freuen; aber nur kurze Zeit dauert dies freie Leben. Nach fünf bis sechs Stunden, oft allerdings erst am folgenden Tage, spinnt es einen neuen Eiersack, und dies wiederholt sich noch drei- bis viermal fast unmittelbar hinter einander, so daß das Weibchen eine Nachkommenschaft von gegen 400 Larven hervorbringt.

Die jungen Larven (**Fig. 12**), $1\frac{1}{2}$ mm. groß, sind anfänglich weiß, werden aber nach kurzer Zeit schmutzig braun und besitzen sechs kurze und starke Beine. Sie sind ganz im Gegensatze zu dem erwachsenen Käfer außerordentlich behende; sie können nicht im eigentlichen Sinne schwimmen, wohl aber laufen sie, den Bauch nach unten, an der Oberfläche des Wassers hin, oder kriechen an Wasserpflanzen umher und suchen mit ihren großen Maxillen, welche in beständiger Bewegung sind, nach Futter, das in kleinen Wasserthierchen, Mückenlarven u. dgl. besteht, welche sie aussaugen und zerreißen. Wollen die Thiere athmen, so erheben sie ohne Anstrengung den Hinterleib über das Wasser, so daß die an den Seiten desselben gelegenen Respirationsorgane mit der Luft in Berührung kommen. Der Hinterleib nimmt eine solche Menge von Luft auf, daß er oft bis zur doppelten Länge ausgedehnt wird.

Fig. 12.



Larve und Puppe von Sperchens emarginatus, *Fabr.*

Nach drei Häutungen haben die Larven eine Größe von 8—10 mm. Ihre Körperform ist fast eiförmig, nach vorn etwas verjüngt. Der Kopf ist hornartig glänzend, fast fünfeckig. Die Fühlhörner sind ziemlich lang und bestehen

aus vier Gliedern, von denen das erste sehr kurz und dick, das zweite aber das längste und das letzte klein und zugespitzt ist. Die kleinen, schwarzen Augen liegen in Gruppen von Ocellen an beiden Seiten hinter der Basis der Fühler. Die Oberkiefer sind sehr groß, gekrümmt, an ihrem Ende zweimal gezähnt und in der Mitte der Innenseite mit einem sehr kleinen Zahne versehen. Die Unterkiefer sind ziemlich stark, gebogen und in eine Spitze auslaufend. Der Körper besteht aus zwölf Segmenten, die bis zum sechsten an Breite zunehmen, so daß dieses den größten Querdurchmesser hat. Die drei ersten Segmente bilden die Brust und tragen die sechs langen, ziemlich dünnen Beine, deren Schenkel mit Haaren versehen sind und mit einer einzigen Klaue endigen. An den Seiten der einzelnen Ringe befinden sich Vorsprünge, auf denen je ein Haarbüschel steht.

Nachdem die Larve sich dreimal gehäutet hat, verläßt sie am zwölften bis fünfzehnten Tage das Wasser, irrt eine Zeitlang umher, um sich einen passenden Platz unter Blättern oder modernden Pflanzentheilen zu suchen, und verfertigt sich in freier Luft eine halbkugelige, oft sehr feste Hülle aus Erde, in der sie zur Puppe wird, die schon alle Theile des vollkommenen Insects erkennen läßt. Nach fünf bis sechs Tagen entwickelt sich aus ihr der Käfer.

Die Stechmücke.

Ein schöner Sommerabend lockt uns heraus ins Freie. Wir gehen zum kühlenden Bache und sehen dem Spiel der Wellen zu. Ueber uns in den Lüften wird es lebendig. Ein eigenthümlich singendes Geräusch dringt an unser Ohr. Wir blicken empor. Eine Schaar Mücken tanzt über unserm Haupte, bald sich zerstreuend, bald zu dichter Wolke vereinigt; bald niedersteigend, bald wieder empor schwebend im wechselnden Spiel.

Wie bringt das winzige Thierchen die Laute hervor? Schon die Alten erwähnen sie, ohne sie jedoch erklären zu können. Homer giebt in seinem Froschmäusekrieg den Mücken wegen dieser Eigenschaft das Amt der Trompeter, und Aristophanes erwähnt sie in den Wolken, indem er Sokrates, um ihn lächerlich zu machen, die Erklärung in den Mund legt, daß die Mücke die Töne durch den After hervorbringe. Nach Professor Landois können die Mücken auf doppelte Weise Laute erzeugen. Zunächst entsteht der normale Ton durch den Flügelschlag, der bei unserer gemeinen Mücke, Culex

Digitized by Google

pipiens, *L.*, d" ist. Schneiden wir dem Thiere die Flügel ab, so kann es denselben natürlich nicht mehr hervorbringen, aber wir hören alsdann noch einen andern Ton, der höher ist, und das ist die eigentliche Stimme der Mücken. Sie entsteht, indem die Luft aus den mit Stimmbändern versehenen Athemlöchern herausgepreßt wird. Durch Anspannen dieser Stimmbänder können die Mücken die Stimme in ziemlichem Umfange moduliren.

Landois erzählt folgende interessante Beobachtung: „Unsere gemeine Stechmücke läßt an warmen Sommerabenden, wo sie in Schwärmen wolkenartig umhersummt, ihre Stimme in der Höhe des Tones e" oder d" vernehmen. Singt man diesen Ton in der Nähe eines derartigen Schwarmes, oder streicht ihn auf der Violine an, so kommt plötzlich die ganze Menge auf den Sänger oder Geiger hernieder. Es steht diese Thatsache augenscheinlich damit in engster Verbindung, daß die Töne und Stimmen der Insecten vorzugsweise zum gegenseitigen Anlocken dienen. Ich benutzte meine Beobachtung zu einem heiteren Scherze. Vor einiger Zeit traf ich meinen Diener im Garten mit gewohntem Nichtsthun beschäftigt und war ärgerlich, daß er seine Dienstpflichten, wie Stiefelputzen u. s. w., vernachlässigte. Zufällig war ein großer Mückenschwarm in der Nähe. Ich rief den Diener herbei und sprach zu ihm in erhobener Stimme, nämlich im Tone e": „Wenn Du nächstens mir die Stiefel nicht ordentlich putzest, sollen Dich die Mücken todtstechen." Und wie auf Commando fiel der ganze Schwarm auf uns herab, der Diener nahm eiligst die Flucht und meinte später: „das müßte doch nicht mit rechten Dingen zugehen, daß der Herr Professor sogar die Mücken unter Commando hätte."

Doch der Geruch unserer Cigarre vertreibt den Schwarm der gegen Tabacksgeruch sehr empfindlichen Thierchen. Wollen wir sie weiter beobachten, so müssen wir unsere „Havanna" weglegen. Bald ertönt das „Singen" wieder aus größerer Nähe, ein kleines Mückchen setzt sich auf unsere Hand und der lange, borstenartige Rüssel dringt in die Haut ein, bis er ein Blutgefäß trifft, während die ihn umgebende Scheide sich einbiegt. Gierig saugt das Thier unser Blut, zusehends röthet sich der Hinterleib und schwillt an. Indem das Thier seinen scharfen Speichel in die Wunde fließen läßt, verursacht es ein Jucken. Würden wir jetzt die Mücke todtschlagen oder rasch verscheuchen, so würden die mit Widerhaken versehenen Borsten abbrechen und in der Wunde stecken bleiben, wodurch dieselbe schmerzhafter juckt.

Wir ziehen es daher vor, das Thierchen nicht zu stören, zumal wir dadurch günstige Gelegenheit haben, es genauer zu betrachten. Zunächst fällt uns auf, daß es nicht, wie die meisten anderen Insecten, vier Flügel besitzt, sondern nur zwei. Sehen wir sorgfältiger zu, so finden wir allerdings hinter

Digitized by Google

den großen Flügeln noch zwei kleine sogenannte Schwingkölbchen oder Halteren, zarte gestielte Knöpfchen, welche die rudimentären Unterflügel vorstellen. Weil also nur zwei Flügel entwickelt sind, hat man die Abtheilung, zu welcher die Mücken gehören, die Zweiflügler (Diptera) genannt. Die eigentlichen Mücken (Culicidae) zeichnen sich dadurch aus, daß sie, abgesehen von dem schon erwähnten langen Stechrüssel, einen nicht schnauzenartig verlängerten Kopf, ziemlich lang gestreckte, an der Spitze abgerundete, mit mindestens sechs dicht behaarten Längsadern versehene Flügel und eine Querfurche auf dem Rücken des Bruststücks besitzen.

Das Thierchen auf unserer Hand ist ein Weibchen der gemeinen Stechmücke, Culex pipiens, *L.* Sie wird bis 6$^{mm.}$ groß. Das Bruststück ist gelbbraun, mit zwei dunklen Längslinien, der Hinterleib hellbraun mit weißlichen Ringeln, die Beine blaß und wie die braungeaderten Flügel ohne Zeichnung. Das Weibchen unterscheidet sich von dem nie stechenden Männchen dadurch, daß die Fühler kurz borstig-quirlig behaart sind, während sie beim Männchen einen Federbusch bilden, der mit den über den Rüssel verlängerten, ebenfalls rauhhaarigen Tastern dem Thiere ein durchaus abweichendes Ansehen geben. In dem uns umgebenden Mückenschwarm beobachten wir noch eine andere Art, die geringelte Stechmücke, Culex anullatus, *Fr.* Sie wird 4$^{mm.}$ groß und ist graubraun, nicht nur am Hinterleibe, sondern auch an den Beinen weiß geringelt, während die Flügel fünf dunkle Ringel zeigen.

Wer würde wohl diese geflügelten Bewohner der Luft im Aquarium suchen? Und doch treffen wir sie dort an, ja sie spielen sogar eine bedeutende Rolle darin, indem ihre im Wasser lebenden Larven und Puppen vielen Wasserthieren ein ausgezeichnetes und leicht zu erlangendes Futter bieten. Wollen wir die Entwickelung dieser Thiere verfolgen, so müssen wir sie im Aquarium aufsuchen. Wir müssen zeitig zur Stelle sein, denn das Weibchen legt seine Eier früh am Morgen, und es ist wohl der Mühe werth, sie dabei zu beobachten.

Es setzt sich zunächst auf ein über das Wasser emporragendes Blatt oder einen schwimmenden Gegenstand, von dem es mit der Hinterleibsspitze die Wasserfläche erreichen kann. Alsdann kreuzt es die beiden langen Hinterbeine und legt in den dadurch entstehenden Raum die verhältnißmäßig großen, länglichen und flaschenförmigen Eier. Mit den beiden Beinen hält das Thier dieselben aufrecht zusammen, so daß sie durch eine klebrige Feuchtigkeit, welche mit ihnen zugleich abgesondert wird, an einander kleben. In der Zeit von zwei Minuten legt das Thierchen gegen dreißig Eier; im Ganzen beträgt die Zahl gegen dreihundert. Ist der Raum zwischen den Beinen ausgefüllt, so zieht es die Beine in die Höhe. Die Eier bilden nun ein vorn

Digitized by Google

und hinten zugespitztes, unten bauchiges, oben hohles Boot, welches stets auf dem Kiele schwimmt, und selbst bei der heftigsten Bewegung des Wassers sich weder füllt, noch zu Boden sinkt. Man kann sich leicht davon überzeugen. Stoßen wir das kleine Boot auf den Grund, es kommt sogleich wieder an die Oberfläche, und schwimmt ebenso leicht dahin als vorher. Schon nach wenigen Tagen schlüpfen die jungen Larven aus, und zwar durchbrechen sie das untere, dickere Ende der Eier. Das leere Boot treibt noch eine Zeit lang auf dem Wasser umher, bis es von Wind und Wellen zerstört wird.

Den Kopf nach unten hängen die Larven, welche erwachsen eine Größe von 8$^{mm.}$ erreichen, mit dem Schwanze an der Oberfläche des Wassers. Ihr Körper ist langgestreckt, ungemein zart und durchsichtig. Der große, braune Kopf trägt zwei kleine Punktangen, zwei gewimperte, gebogene Fühlfäden und ein Paar große, mit Haarbüscheln versehene Kiefer, welche in beständiger Bewegung sind, wodurch sie einen Strudel im Wasser erregen und der Mundöffnung modernde Pflanzentheile zuführen, welche bald, wie wir bei der Durchsichtigkeit der Thiere deutlich sehen können, den Darmkanal ausfüllen. Die drei Bauchringe sind mit einander verschmolzen, dicker als die Leibesringe und mit drei Paaren von Haarbüscheln versehen. Die Leibesringe tragen ebenfalls seitliche Haarbüschel; von dem vorletzten Ringe geht eine gerade Röhre unter einem Winkel ab, an deren, gewöhnlich die Oberfläche des Wassers berührenden, Ende eine Art Trichter aus Haaren in Form eines Sterns sich ausbreitet und durch eine ölige Flüssigkeit vor dem Wasser geschützt wird. Dies ist die Athemröhre der Larve. Ruhig hängen die Thierchen mit dieser Athemröhre an der Oberfläche des Wassers; sobald aber eine Gefahr droht, sogar bei der leisesten Erschütterung ihres Elementes, eilen sie mit schlangenartigen Bewegungen ihres Körpers in die Tiefe und bohren sich in den Sand ein. Aber nicht lange können sie es dort aushalten; bald zwingt sie der Mangel an Luft, wieder empor zu kommen. Auch ohne gestört zu werden, suchen sie von Zeit zu Zeit den Grund auf. Wollen sie sich häuten, so biegen sie, an der Oberfläche des Wassers hängend, den Körper wie ein Fragezeichen. Hinter dem Kopfe entsteht alsdann ein Längsriß, und daraus kriecht die Larve in derselben Gestalt, nur etwas größer, hervor. Die abgestreifte Haut schwimmt im Wasser umher, bis sie von den Larven selbst und anderen Wasserthieren verzehrt wird. Nach der dritten Häutung ist die Larve erwachsen und die vierte liefert die Puppe.

Auch diese hängt an der Oberfläche des Wassers, aber umgekehrt wie die Larve, den Kopf nach oben; denn ihre beiden ohrartigen Athemröhren stehen hinter dem Kopfe. Letzterer ist mit der Brust zu einem großen, keulenförmigen Gebilde verschmolzen, unter dessen Haut man bereits die Freß-

Digitized by Google

Fig. 13.

Verwandlung der Stechmücke.

a Larven; b Puppen; im Hintergrunde ein Gierboot und eine Mücke, welche im Begriff iſt, ſich aus der Puppe zu entwickeln; oben links eine weibliche, rechts eine männliche Mücke.

Digitized by Google

werkzeuge, die großen, facettirten Augen, die langen Beine und die Flügel der zukünftigen Mücke wahrnimmt, während der Hinterleib dünn und schwanzartig ist. Die Puppe frißt nicht mehr, aber sie bewegt sich, indem sie den dünnen Hinterleib wie ein Krebs unter den dicken Theil des Körpers schnellt. Einen eigenthümlichen Anblick gewährt es, diese kleinen Ungeheuer, Larven und Puppen durch einander, im Wasser auf und nieder quirlen zu sehen. Der Puppenzustand dauert ungefähr 8 Tage. Alsdann erhebt sich die Puppe mit ihrem oberen Theile über die Oberfläche des Wassers, die Haut reißt im Nacken und der Kopf der Mücke erscheint durch den Riß; bald folgen die langen Beine, dann die Flügel, und schließlich zeigt sich der schmächtige Hinterleib. Bei dieser Operation muß jedoch die Mücke sehr vorsichtig sein, um die aufrechte Stellung zu behaupten, damit die Flügel nicht naß und dadurch zum Fliegen untauglich werden. „Wenn der Naturforscher", sagt Reaumur, „sieht, wie tief der Vordertheil des winzigen Schiffleins im Wasser geht, so fürchtet er für das Schicksal des kleinen Schiffers, vorzüglich wenn ein Windhauch die Wasserfläche kräuselt, denn die leiseste Bewegung der Luft treibt es schnell darauf hin, indem der Körper zu gleicher Zeit als Segel und Mastbaum dient; allein da derselbe im Verhältniß zum Boote viel zu groß ist, so scheint dieses in nicht geringer Gefahr, umgestürzt zu werden. Geschieht dies, so ist es mit dem kleinen Schiffer vorbei; man sieht bisweilen die ganze Wasserfläche mit todten Mücken bedeckt, die dergestalt umgekommen sind; meistentheils läuft jedoch alles gut ab, und die Gefahr ist augenblicklich vorüber." Sobald das Thierchen sich völlig aus der Puppenhülle befreit hat, setzt es sich auf dieselbe und läßt sich eine Zeit lang mit ihr umhertreiben, bis die Flügel getrocknet und kräftig genug sind, es in die leichte Luft emporzuheben.

Die Weibchen der letzten Generation überwintern und sorgen im folgenden Frühlinge für die Erhaltung der Art. Die Vermehrung im Laufe eines Jahres ist ganz außerordentlich groß. Ein Weibchen legt, wie oben bereits angegeben, gegen 300 Eier. Nehmen wir an, daß sich, eine ungestörte Entwickelung vorausgesetzt, aus diesen nur 100 Weibchen entwickeln, so würden diese schon 30,000 Nachkommen hervorbringen; in vier Generationen, die mindestens in einem Sommer erfolgen, würde sich die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens auf 300 Millionen belaufen. Daraus erklären sich die gewaltigen Mückenschwärme, die wir in sumpfigen Gegenden antreffen und die uns so oft lästig werden. Ueber alle Begriffe lästig sind die Mückenarten, welche unter dem Namen Mosquitos in den Tropenländern bekannt sind.

„Wer die großen Ströme der Aequinoctialländer", erzählt Alexander v. Humboldt, „den Orenoko zum Beispiel und den Magdaleneustrom, nicht

Digitized by Google

befahren hat, kann sich keinen Begriff davon machen, wie man ununterbrochen und zu allen Zeiten von diesen in der Luft schwebenden Thieren gepeinigt wird, und wie es erklärlich ist, daß durch die zahllose Menge solcher Thierchen große Landstrecken beinahe unbewohnbar werden. Wie sehr man auch gewohnt sein mag, Schmerz ohne Klage zu erdulden, und wie lebhaften Theil man auch an Forschungen nimmt, es ist dennoch unmöglich, daß man nicht stets durch die Mosquitos zerstreut werde, die Gesicht und Hände bedecken, mit ihrem, gleich einem Stachel verlängerten Saugrüssel durch die Kleider dringen und in Mund und Nase fliegen, so daß man sogleich husten und niesen muß, wenn man im Freien spricht. Die Mückenqual ist deshalb auch in den Missionen am Orenoko ein unerschöpflicher Gegenstand des Gespräches. Wenn zwei Personen einander am Morgen begegnen, so sind ihre ersten Fragen: „Wie haben sich die Zancudos die Nacht über gehalten? Wie stehen wir heute mit den Mosquitos?"

„Beim kleinen Hafen von Higuerote und an den Mündungen des Rio Unare sind die unglücklichen Einwohner gewohnt, sich auf dem Boden zu lagern und die Nacht bis drei oder vier Zoll tief in den Sand vergraben zuzubringen, so daß der Kopf allein, nur mit einem Taschentuche bedeckt, frei bleibt. Die niederen Luftschichten von dem Boden bis zu fünfzehn bis zwanzig Fuß Höhe sind mit giftigen Insecten, wie mit dichten Wolken angefüllt. In Mandavaca begegneten wir einem alten Missionär, der bereits zwanzig Jahre in einer solchen Gegend gelebt hatte und dessen Beine dermaßen mit schwarzbraunen Flecken getigert waren, daß man Mühe hatte, unter diesen von geronnenem Blute entstandenen Flecken die weiße Haut zu erkennen."

Eine interessante Schilderung der asiatischen Stechmücken giebt ein junger englischer Offizier: „Nie werde ich die Qualen vergessen, welche ich in der ersten Nacht meines Aufenthaltes in Indien erduldete. Wie allbekannt, ziehen die Mosquitos den reichen, öligen Wohlgeschmack des neuangekommenen Britten dem schalen, mehligen Geschmack des daheim genährten Hindu vor. Am meisten aber haben es diese leckeren, kleinen Epicuräer auf die fleischigen, saftigen Cadetten abgesehen. Jung und zart, wie ein Frühlingsküchlein, kam ich in Madras gerade in der heißesten Jahreszeit an. Ich wurde mit einem halben Dutzend meiner Reisegenossen in einem dem Einsturz nahen, alten Bungalow, der von der Regierung als Reservewohnung für überzählige Cadetten benutzt wird, untergebracht. Hier wurden unflügge Fähnriche und kahle Cornets ohne Unterschied zusammengepfercht, bereit zur Verwendung und um mit den Mosquitos Bekanntschaft zu machen. Wir konnten diese rings um uns summen hören, als wenn sie einander zu der köstlichen

Digitized by Google

Mahlzeit Glück wünschten, die man ihnen bereite. Wie man Geier um einen verathmenden Büffel kreisen sehen kann, wartend auf den letzten Herzschlag des armen Thieres, um zu melden, daß die Mahlzeit aufgetragen sei, so nahmen diese räuberischen kleinen Teufel, die zu Tausenden über unseren Köpfen schwärmten, jeden Versuch unsererseits schlafen zu gehen, als ein Zeichen zu einem Anfall auf uns. Vorhänge hatten wir keine, Punkahs (Zimmerfächer) ebenfalls nicht, und das Maximum oder Minimum der Kleidung, welche die furchtbare Hitze uns zu tragen erlaubte, war gegen ihre scharfrandigen Stechinstrumente kein größerer Schutz als die Wolle eines Schafes gegen das Messer eines Metzgers. Die ganze Nacht hindurch widertönten in diesem dampfenden Bungalow laute Klappse und tiefe Seufzer, welche die grausamen Qualen und schwächliche Versuche der Wiedervergeltung verkündigten. Man kann sich das Resultat denken. Bei Tagesanbruch des nächsten Morgens standen wir, die wir uns mit einer Haut so weiß und glatt wie Elfenbein niedergelegt hatten, auf wie feurige, rothe Massen vulkanischer Eruptionen. Unsere eigenen Mütter würden uns nicht mehr erkannt haben. Die körperliche Aufregung, welche einer bei Mosquitos zugebrachten Nacht folgt, geht über alle Beschreibung, und der unwiderstehliche Wunsch, mit den Fingern sich Linderung zu verschaffen, wird auch dadurch nicht geschwächt, daß man weiß, dies werde die Entzündung nur verlängern. In unserem Falle wurde unser Leiden erschwert durch die reichliche Anwendung einer Kalkbrühe, welche irgend ein Ungeheuer in Menschengestalt als Balsam für unsern Jammer empfohlen hatte. Da die hinterlistige Säure in unsere bereits entzündeten Gewebe eindrang, so entströmten die bittersten Thränen unseren Augen, wir wandten uns vor Schmerz, wir heulten, wir tanzten unwillkürlich Kriegstänze, und zuweilen legten wir uns nieder auf die Matten und wälzten uns vor Qual. In dieser Krisis sagte uns ein guter Samariter, der Mitleid fühlte mit unserer Lage, wir hätten statt der Säure Oel in unsere Wunden gießen sollen. Glücklicherweise hatte einer von uns ein Dutzend „Rowlands" in seiner Truhe, und als unsere schmerzenden Leiber tüchtig mit diesem „unvergleichlichen Macassar-Oel" eingerieben waren, empfanden wir einige Linderung unserer Qualen.

„Dies ist die einfache, ungeschmückte Erzählung der Art und Weise, wie ich von den indischen Mosquitos bei meiner Ankunft in ihrem ungastlichen Lande behandelt wurde. Auch ist mein Fall kein einzelner. Denn Jahre lang ziehen die gewissenlosen, kleinen Vielfraße einen schändlichen Vortheil von der dünnen Beschaffenheit der tropischen Tracht und trinken in tiefen Zügen von dem Lebensblute ihres schutzlosen Opfers. Wenn sie euch so trocken gesaugt haben wie eine ausgepreßte Citrone, dann und erst dann verlassen

Digitized by Google

sie euch, um einen spätern und saftigeren Ankömmling zu überfallen. Mittlerweile hat die Haut des unglücklichen Menschen die Farbe und Härte des Pergaments angenommen, und er hat jene glückliche Gleichgültigkeit gegen das Scarificationsverfahren erlangt, die, wie man sagt, die Aale unter einigermaßen ähnlichen Umständen an den Tag legen.

„Bei dem unaufhörlichen Kriege, der zwischen den Menschen und den Moskitos geführt wird, ist es ein trauriger Gedanke, sehen zu müssen, wie ungleich der Kampf ist. Keine noch so dichte, vom Klima gestattete Kleidung ist ausreichend, ihre Angriffe abzuhalten. Weiße Beinkleider vom stärksten Segeltuch scheinen nur ihr Gelüste zu schärfen, und Leder ist, trotz seiner sprüchwörtlichen Wirksamkeit, wenn einheimische Gerber es verfertigt haben, kraftlos, um solchen entschlossenen Feinden Widerstand zu leisten. Selbst in dem unwahrscheinlichen Falle, daß eines Menschen äußere Deckungswerke stark genug sind, um ihren regelmäßigen Angriffen widerstehen zu können, giebt es unvertheidigte Verschanzungen, welche diese geschickten kleinen Sappeure und Mineure mit unfehlbarem Scharfsinn und Erfolg auffinden. Mit der einer besseren Sache würdigen Tapferkeit schleichen sie sich zwischen seinem Hals und seinem Hemdkragen ein, untersuchen sie das Innere seiner Rockärmel, machen sie Fouragirungsausflüge in seine Pantalons, und suchen auf andere Weise gemeiniglich noch Vortheil zu ziehen von diesen schwachen Punkten, die in jedem Befestigungssystem vorhanden sein müssen.

„Der einzige Trost unter diesen traurigen Umständen ist, daß solche Angriffe gewöhnlich „verlorene Hoffnungen" sind. Der Feind ist in einer Sackgasse, aus welcher es keinen Rückzug giebt. Kaum ist die Bresche gemacht, so setzt ein scharfer Schlag mit der flachen Hand auf die angegriffene Stelle den Feind außer Kampf; die Folge dieses Manövers ist, daß der Dulder, wenn er sich Nachts entkleidet, den traurigen Trost hat, den Teppich mit plattgedrückten Leichnamen abenteuerlicher, ach, in *seinem* Blute sich wälzender Mosquitos bestreut zu sehen!

„Für den zu Boden liegenden und keuchenden, in einer brennend heißen Nacht fast zerschmelzenden Märtyrer giebt es zwei Mittel, sich gegen seine unbarmherzigen Feinde zu schützen: eines ist die Punkah. Der Mosquito, obgleich ein so furchtbarer Feind, ist physisch nur etwas Geringfügiges und so leicht wie die Luft. Er kann sein Mahl nur bei vollkommener Ruhe genießen. Der geringste Wind wirft ihn über den Haufen; sonach erregt eine gut gehandhabte Punkah einen kleinen Sturm, gegen den er keine Vorwärtsbewegung machen kann, und gleichzeitig fächelt derselbe den müden Leib des keuchenden Sterblichen in einen süßen Schlummer. Unglücklicherweise arbeitet die Maschine nicht von selbst, und die geringe Anstrengung, welche

Digitized by Google

nothwendig ist, um sie in Bewegung zu halten, übt eine gleich beruhigende Wirkung auf den Leib des Punkahziehers. Das Resultat ist einleuchtend. Die sturmgepeitschten Mosquitos, die hin- und hergeflogen sind in Erwartung einer Windstille, lassen sich auf ihre Beute in solcher Menge nieder, wie Krähen auf ein todtes Kameel.

„Das zweite Schutzmittel bildet ein Gazevorhang, der genau der Bettstelle des Opfers angepaßt ist. Hier liegt er sicher vor Belästigung, während seine verwirrten Widersacher wüthend außerhalb seiner Musselin-Festung summen und hoffnungslos gegen ihre dünnen Mauern anstürmen. Dies wenigstens ist die Theorie von Mosquito-Vorhängen. In der Praxis aber ist es fast unmöglich, solche lustige Nichts, wie Mosquitos, ganz abzuschließen, und eines dieser Thierchen innerhalb des Vorhanges ist so schlimm wie hundert. Das Bewußtsein von seiner Anwesenheit ist so aufreizend und sein Gesumme so belästigend, daß sich kein Friede hoffen läßt, bis eine Kerze angezündet und der Eindringling vernichtet ist. Mittlerweile aber hat der Vernichter sich in einen Fieberzustand hineingearbeitet, den nichts als eine Punkah beschwichtigen kann. Angenommen jedoch, er sei glücklich genug, um seinen Vorhang so hermetisch zu verschließen, daß er der einzige Bewohner hinter demselben ist, so muß er doch, um diese Sicherheit vor den Mosquitostichen genießen zu können, alle Hoffnung aufgeben. Kein Luftzug kann durch seine Hütte dringen und Punkahs und Vorhänge sind unverträglich. Die verwickelte Einrichtung von Seilen und Haken, welche nothwendig sind zum Schwingen des einen, ist unthunlich in dem vom anderen eingeschlossenen beschränkten Raume.

„Was mich persönlich betrifft, so ziehe ich die Punkah vor. Ein Schlaf auf Kosten einer oder zwei Unzen Bluts verdient den Vorzug vor einer unversehrten Haut und dem Ersticken. Auch macht ein Kuli höchstens nur zwei oder drei kurze Schläfchen während der Verrichtung seines Dienstes; denn selbst wenn er ein alter Mann ist, wird er mechanisch fortfahren, sein Seil so regelmäßig zu ziehen, als ob er völlig wach wäre. In der That habe ich gemeinlich gefunden, daß, wenn man hin und wieder einen Stiefel oder einen anderen leichten Gegenstand dem Schläfer an den Kopf wirft, dies dazu beigetragen hat, die Punkah in einem befriedigenden Zustande der Schwenkung zu erhalten, bis ein neuer Wurf nöthig wurde."

Nicht nur in den Tropengegenden, auch in den unwirthsamen Gefilden des eisigen Nordens finden sich während des kurzen Sommers solche gewaltige Schwärme von Stechmücken. So erzählt Brehm von der Tundra Sibiriens, jenem düsteren Landstrich, der sich Tausende von Meilen längs der Polarzone durch Asien bis nach Amerika erstreckt:

Digitized by Google

„Sobald die Sonne ſich zeigt, im Juni, erſcheinen Tauſende von Mücken, die bald zu Milliarden anwachſen. Jeder Zweig ſpeit Tauſende von dieſen blutgierigen Geſchöpfen aus, die ihr Opfer überall hin verfolgen. Im ſtrahlenförmigen Kranze umſchweben ſie das Haupt, den Moment erſpähend, in welchem ſie über ihr Opfer herfallen können. Kleider ſchützen nicht, überall finden die kleinen Thierchen Raum, um zur Haut zu gelangen. Man greift zu riechenden und ſtinkenden Oelen, die Mücken laſſen nicht ab; man erzeugt einen Qualm, die Mücken verſchwinden; aber man kann im Qualm nicht athmen und giebt ſich den Blutſaugern von neuem widerſtandslos preis. Sie ſchwärmen ununterbrochen; Ruhe, wie ihre tropiſchen Genoſſen, kennen ſie nicht. Bietet man einer Mücke die Hand hin, ſo läuft ſie einige Augenblicke ſuchend umher, bis ſie die richtige Stelle gefunden hat. Schnell ſenkt ſie den Rüſſel ein, läßt das Tröpfchen Gift in die Wunde gleiten und beginnt zu ſaugen. Dabei bewegt ſie, gleichſam wedelnd, bald das eine, bald das andere Hinterbein. Schneidet man ihr ein Bein ab, wedelt ſie mit dem Rumpfe weiter; zieht man behutſam den Rüſſel aus der Wunde, ſo ſenkt ſie ihn im nächſten Augenblicke wieder ein; ſchneidet man den Rüſſel durch, ſo läuft ſie wie ſuchend umher, und ſchneidet man gar den Hinterleib entzwei, ſo ſaugt ſie, wie Münchhauſens Pferd am Brunnen, einige Zeit weiter, bis ſie leblos hinfällt. Nur die weiblichen Mücken ſind ſo gierige Blutſauger; die männlichen ſind harmlos. Ununterbrochen gepeinigt kommt der Menſch in einen Zuſtand, der dem Taumel gleicht.

„Anfang Auguſt tritt in der Tundra der erſte Reif ein. Erſt dann beginnt der Menſch in der Tundra zu leben, ſeine Freuden fangen an; denn ſeine grimmen Feinde, die Mücken, ſind todt."

Büſchel- und Zuckmücke.

Zwiſchen den aufrecht an der Waſſeroberfläche hängenden Larven der Stechmücken finden wir andere kryſtallhelle Larven frei im Waſſer ſchweben. Die Geſtalt iſt walzenförmig, vorn dick, am Kopfe mit einem doppelten Haken. Sie liegen völlig wagerecht, indem ſie durch vier ſchwimmblaſenartige Erweiterungen der Tracheen, von denen zwei am vorderen, zwei am hinteren Körperende liegen, gehalten werden. Sie bewegen ſich mit großer Schnelligkeit durch das Waſſer, indem ſie ſich durch kräftige Schläge mit dem Schwanze, welcher durch ein Paar fein gefranzte Federchen gebildet wird, ſtoßweiſe

Digitized by Google

forttreiben. Schon bei der geringsten Bewegung des Wassers ergreifen sie schleunigst die Flucht, indem ein eigenthümlicher Apparat sie befähigt, erstere sofort zu empfinden. Der ganze Körper ist nämlich mit fein gefiederten Borstenhärchen besetzt, an deren Grunde eine große, empfindliche Nervenzelle liegt. Durch die leiseste Bewegung des Wassers werden die Borsten in Schwingungen versetzt und pflanzen die Bewegung auf die Nervenzelle fort, welche sie dem Thiere zur Kenntniß bringt.

Wegen ihrer außerordentlichen Durchsichtigkeit eignet sich diese Larve vorzugsweise zu mikroskopischen Untersuchungen. Jedes einzelne Organ können wir mit Leichtigkeit, sogar ohne dem Thierchen Schaden zuzufügen, in Thätigkeit beobachten. Wir sehen die Mundwerkzeuge das Futter in die Mundöffnung wirbeln; sehen, wie dasselbe im Magen verdaut wird, wie die unverdauten Reste als Kothballen durch die Krümmungen und Windungen des Darms nach außen befördert werden. Wir sehen ferner das Rückengefäß pulsiren, seine Klappen sich öffnen und schließen und dadurch das Blut mit seinen zackigen Blutkörperchen einsaugen und wieder ausgießen. Wir können hier auch so deutlich wie bei keinem anderen Thiere des Süßwassers die allmälig unter der Larvenhaut vor sich gehende Umwandlung in das vollkommene Insect beobachten.

Die Puppe ist der der Stechmücke ähnlich, hängt wie diese mit den beiden am Nacken stehenden Athemröhren an der Oberfläche des Wassers, trägt aber am Ende des Körpers zwei elliptische Schwimmflossen. Nach ungefähr zwölf Tagen entwickelt sich aus ihr das vollkommene Thier, die Büschelmücke, Corethra plumicornis, *Fabr.* (**Fig. 14**). Sie ist 6$^{mm.}$ groß. Der Mund ist in eine Schnauze verlängert, die Fühlhörner haben 14 Glieder und bilden beim Männchen einen Federbusch, während sie beim Weibchen einfach behaart sind. Die Flügel sind kurz, die Füße sehr lang. Am Ende des gelbbraunen Hinterleibes befindet sich beim Männchen eine Haltezange. Die Brust ist auf dem Rücken dunkelgrau, mit weißen Streifen an den Seiten; die Beine sind blaßgelb.

Fig. 14.

Die Büschelmücke, Corethra plumicornis, *Fabr.*

Am Boden des Bassins finden wir noch eine andere Art von Mückenlarven, die sich durch ihre hell blutrothe Farbe auszeichnen. Ihr Körper ist bindfadendick und besteht aus zwölf Ringeln. Sie suchen die Plätze auf, wo sich etwas Schlamm gebildet hat, durchwühlen denselben, indem sie sich schlangenartig hindurch winden, und bilden sich daraus Röhren, in denen sie leben.

Digitized by Google

An die Oberfläche des Wassers kommen sie nicht, denn sie athmen durch Kiemen. Es sind die Larven der Federbusch-Zuckmücke, Chironomus plumosus, *L.* Den Namen Zuckmücke hat das Thier erhalten, weil es in der Ruhe mit den langen vorgestreckten Vorderbeinen beständig zuckt. Die Federbusch-Zuckmücke hat eine Größe von 10mm. Das Rückenschild ist blaßgrün mit grauen Striemen, der Hinterleib schwarzbraun, weiß geringelt, und die nackten, weißen Flügel sind mehr an der Mitte des Vorderrandes mit schwarzen Punkten versehen. Die Fühler des Männchens erscheinen mit dunklen Haaren bedeckt; die des Weibchens sind rostgelb mit braunem Endgliede. Das Thierchen ist sehr harmlos und sticht nicht.

Die Entwickelung der Eier von einer Chironomus-Art hat Weißmann genauer beobachtet. Wir wollen seine höchst interessanten Entdeckungen betrachten, indem wir seiner Darstellung folgen.

Das Weibchen der Zuckmücke legt seine Eier ins Wasser, wo sie entweder frei auf der Oberfläche schwimmen oder an Wasserpflanzen festhängen. Es sind gelbbräunliche, kleine Körperchen, welche in einfacher Reihe spiralig um einen Gallertcylinder herumgewunden sind. Die Gestalt der Eier ist lang gestreckt, eiförmig-ellipsoidisch, mit einer fast geraden und einer convexen Seite, während der eine, der vordere Pol, breit abgerundet, der andere, der hintere Pol, mehr spitz ist. Die äußere Eihaut ist durchsichtig dünn, aber fest und schwer zersprengbar. Eine innere Haut, die Dotterhaut, ist sehr dünn. Die Mikropyle, d. h. die Oeffnungen, durch welche die Sonnenfäden in das Ei eindringen, liegt am vorderen Ende des Eies.

Weißmann hat drei Perioden in der Entwickelung unterschieden. Die erste reicht von der Befruchtung bis zur Anlage der Körperachsen und dem Anfange der Kopfbildung, während die zweite die Umwandlungen dieser Achse und die damit in Verbindung stehenden Veränderungen, und die dritte die fernere Ausbildung der äußeren Körperform und der inneren Organe umfaßt.

Die erste Veränderung im Ei besteht darin, daß der Dotter sich zusammenzieht und sich auf der ganzen Oberfläche mit einer dünnen Schicht einer vollkommen homogenen, bläulichen Masse bedeckt, welche Weißmann Keimhautblastem nennt. Am spitzen oder hinteren Pol liegen außerhalb des Keimhautblastems vier kugelige Zellen von derselben Masse, die sogenannten Polzellen (**Fig. 15**, 1). Nachdem das Keimhautblastem sich gleichmäßig verdickt hat, löst es sich in kugelige, gekernte Zellen auf, welche die Oberfläche wie die einer Maulbeere erscheinen lassen. Jetzt zieht sich der Dotter wieder zusammen und der Raum zwischen ihm und den ebengebildeten Zellen wird durch eine neue Lage Keimhautblastem, welches zum Unterschiede von dem

Digitized by Google

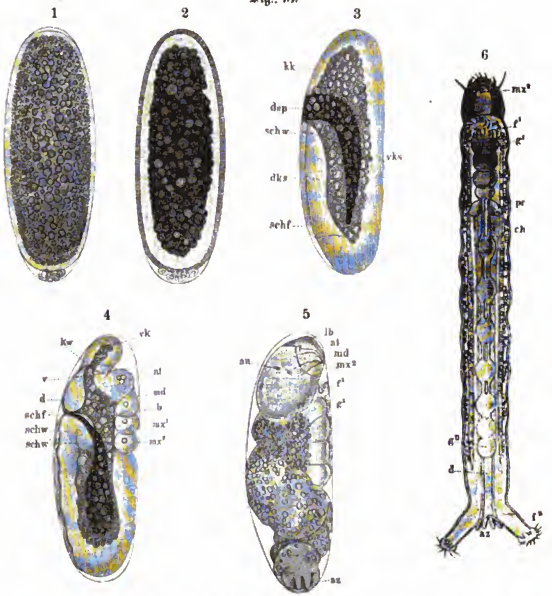
ersten das innere genannt wird, ausgefüllt (Fig. 15, 2). Diese Schicht dient zur Ausbildung der äußeren Zellen, welche dieselbe in sich aufnehmen und sich so auf ihre Kosten vergrößern. Mittlerweile haben sich auch die Keimzellen mehrfach getheilt und scheinen bald mit den Keimhautzellen eine einzige Masse zu bilden. Die Zellen der Keimhaut beginnen jetzt sich, wahrscheinlich durch Theilung, zu vermehren, so daß der Dotter bald von einer mehrfachen Zellenlage bedeckt ist. Die stärkste Verdickung findet sich am spitzen Pol, wo sie den Schwanzwulst (Fig. 15, 3 schw.), die erste Anlage des Schwanzendes des Embryo's bildet.

Hierdurch wird auch der Dotter in seiner Gestalt verändert, indem er jetzt von der Bauch- und Rückenseite sich birn- oder flaschenförmig zeigt. Die Schwanzwulst nimmt an Masse mehr und mehr zu und tritt in den Dotter ein. Dann entsteht auf ihr eine rückwärts gerichtete Falte, die Schwanzfalte (Fig. 15, 3 schwf.), welche nach hinten wächst und ein die Keimhaut umhüllendes Blatt bildet. Indem sich Schwanz- und Kopfwulst fortwährend verstärken, verdünnt sich in der Mitte zwischen beiden die Keimhaut immer mehr und mehr, bis sie schließlich reißt. In demselben Augenblicke findet eine merkwürdige Erscheinung statt, indem der ganze Einhalt sich langsam um seine Längsaxe dreht. Hierdurch wird die Bildung des Keimstreifens eingeleitet, welcher durch den Riß in einen dorsalen (Fig. 15, 3 dks.) und einen ventralen (vks.) Schenkel und die Kopfkappe (Fig. 15, 3 kk.) getrennt wird. Aehnlich, wie sich am hinteren Ende des Keimstreifens eine Falte erhob und die Schwanzfalte bildete, so entsteht auf dem hinteren Theile der Kopfkappe ein Wulst, welcher die Kopfkappe überwächst, sich der Schwanzfalte immer mehr nähert, schließlich mit ihr zum sogenannten Faltenblatte sich vereinigt und im weiteren Wachsthum bald den ganzen Keimstreif überzieht. Unterdessen hat auch letzterer begonnen, sich in zwei symmetrische Hälften zu theilen, welche die Axen der beiden Körperhälften bilden und Keimwülste genannt werden. An der Stelle, an welcher sich dieselben zuerst ausbilden, entstehen drei Kopfsegmente. Das Faltenblatt spaltet sich alsdann in der Medianlinie der Länge nach, und die beiden Hälften ziehen sich auf die Seitentheile der Keimwülste zurück und verschmelzen mit ihnen. Nur am Kopfe bleiben sie selbstständig und wandeln sich zu plattenartigen Gebilden um, welche bald darauf einen Fortsatz, den Antennenfortsatz (Fig. 15, 4 at.) bilden. Zugleich entstehen an dem Kopfsegmente noch drei Paare von anderen Anhängen des Kopfes, von denen das vordere den Mandibeln (Fig. 15, 4 md.), die beiden letzten den Maxillen (Fig. 15, 4 mx^1 mx^2) entsprechen. Die Kopfkappe sondert sich in drei Theile: in die beiden Kopfwülste, einfache Verlängerungen der Keimwülste, und den Vorderkopf, aus dem sich Kopfschild und

Digitized by Google

Oberlippe entwickelt. Indem die Keimwülste (Fig. 15, 4 kw) vom Vorderkopf (Fig. 15, 4 vk) zurückweichen, bildet sich die Mundspalte, während am hinteren Körperende zugleich die Afteröffnung entsteht.

Fig. 15.



Verwandlung der Büschelmücke (300mal vergrößert).

1. Einige Stunden nach der Befruchtung; 2. nach Bildung der Keimhaut; 3. nach der ersten Umdrehung; 4. nach Bildung der Kopfanhänge, Scheitelplatten und Kopfwülste; 5. mit völlig ausgebildeter Larve unmittelbar vor dem Ausschlüpfen; 6. ausgeschlüpfte Larve.

Hiermit ist die erste Periode beendet. Alle Haupttheile des Embryo sind jetzt in der Anlage vorhanden. In der folgenden Periode werden keine neuen Theile mehr gebildet, sondern die bisher entstandenen weiter entwickelt und zu bestimmten Gruppen vereinigt.

Digitized by Google

Die nächsten Veränderungen beziehen sich auf die Keimwülste, welche sich langsam und allmälig ihrer ganzen Länge nach zusammenziehen. Zugleich findet eine zweite Umdrehung des Embryo statt, und die Ur-Theile des Kopfes vereinigen sich zu einer Masse, dem Kopfe. Die Anhänge des Kopfes verändern ihre Lage und Gestalt, und der Körper zerfällt in einzelne Segmente, die Ursegmente, während der Schwanzwulst an den hinteren Pol herabrückt. Die Bildung der Segmente beginnt mit der Abschnürung des Kopfes durch eine seichte Furche; dann entstehen in regelmäßigen Abständen von einander auf dem Leibe elf seichte Furchen, welche zwölf Segmente bilden. Der vordere Rand des ersten Segmentes erhebt sich zu einer breiten Falte, welche später ein Paar Afterfüße (Fig. 15, 5 f¹) bildet, während das hintere Afterfußpaar aus einer ebenfalls jetzt schon beginnenden Spaltung des zwölften Segmentes entsteht. Nachdem sich noch ferner die ersten Anlagen des Darms vorbereitet haben, endet die zweite Periode des embryonalen Lebens.

Die bisher gleichförmige Zellenmasse zerfällt in der dritten Periode in zwei verschiedene Schichten, von denen die obere zur Bildung des Haut- und Muskelsystems, die untere zur Bildung der inneren Organe, des Nerven- und Darmsystems dient. Zunächst beobachten wir jetzt Veränderungen des Kopfes und seiner Anhänge. Die Seitenlappen des hinteren Maxillenpaares nähern sich einander, verschmelzen zu einem herzförmigen Lappen und bilden auf diese Weise die eigentliche Unterlippe, die sich von dem Basaltheil, dem Kinn der Larve deutlich abgrenzt. Das vordere Maxillenpaar verschmilzt mit seinem Basaltheil mit der Umgebung, während der obere Theil einen kegelförmigen Taster bildet. Die Mandibularanhänge dagegen spitzen sich zu und krümmen sich, so daß sie einen Schnabel bilden, an dessen Innenrande später drei spitze Zähne entstehen. Der Antennenfortsatz wächst zu einer kurzen, leistenförmigen Antenne aus, welche, wie wir erst später deutlich erkennen können, aus fünf Gliedern besteht, von denen das erste so lang ist, als die folgenden zusammen, und das zweite mit einer Borste versehen ist, welche die Länge der drei letzten Glieder hat. Der Vorderkopf bildet sich in seinem hinteren Theile zum Kopfschild aus, während der vordere Theil zur Oberlippe wird (Fig. 15, 5 bb).

Während dieser Zeit entwickelt sich im Innern des Embryos der Darmtractus. Zuerst bildet sich ein Vorder- und ein Hinterdarm; dann entsteht selbständig der Mitteldarm, welcher sich zum Chylusmagen ausbildet. Zugleich findet auch die Schließung des Rückens statt, indem sich die Ursegmente dort vereinigen. Bald darauf beginnt die Bildung des Nervensystems, indem sich von den Keimwülsten eine dünne Schicht loslöst und elf sehr große Ganglien bildet. Ist das Nervensystem soweit entwickelt, so zeigen sich auf der Rücken-

Digitized by Google

fläche des Kopfes an beiden Seiten je zwei blasse, gelbliche, unregelmäßig gestaltete Pigmentflecke, welche später einen lichtbrechenden Körper und einen zuleitenden Nerven erhalten. Es sind dies die Augen der Larve (Fig. 15, 5 au). Auch die beiden Afterfußpaare bilden sich weiter aus, und erscheinen als ungegliederte, cylindrische Fortsätze, welche mit einer Menge langer, starker Hakenborsten versehen sind und napfförmig eingezogen und wieder ausgestülpt werden können.

Jetzt beginnt der Körper des Embryo in die Länge zu wachsen, während gleichzeitig seine Dicke abnimmt, so daß eine spiralige Aufrollung entsteht (Fig. 15, 5). Wir sehen hier den Vormagen (pr), den Chylusmagen (ch), den Darm (d) und die den After umstehenden fingerförmigen Blindschläuche (az). Er beginnt jetzt, sich zu bewegen, indem er namentlich die Afterfüße einzieht und ausstößt, zerbricht wahrscheinlich mit Hülfe der scharfen Oberkiefer die Eihülle, kriecht heraus und erscheint in der Gestalt, wie sie Fig. 15, 6 darstellt. Mit lebhaft schlängelnden Bewegungen des Körpers schwimmt die Larve zunächst im Wasser umher, um sich später ein Gehäuse aus Schlamm zu erbauen.

Die ganze Entwickelung dauert gewöhnlich sechs Tage. Weißmann giebt schließlich noch eine Uebersicht über die Veränderungen des Embryo während der einzelnen Tage:

„Erster Tag. Bildung der Keimhaut, Reißen derselben, erste Umdrehung des Eiinhalts und Bildung des Keimstreifens. Ueberwachsen desselben durch das Faltenblatt; die Keimwülste beginnen sich zu bilden.

Zweiter Tag. Spaltung des Faltenblattes, Vollendung der Keimwülste und Bildung der Ur-Theile des Kopfes (Hervorsprossen der Kopfanhänge, Abschnürung des Vorderkopfes von den Kopfwülsten und Bildung der Scheitelplatten). Anlage der Mund- und Afteröffnung. Ende der ersten Periode. — Beginn der Zusammenziehung der Keimwülste und zweite Axendrehung des Embryo. Vorrücken der Kopfanhänge und Abschnürung des Kopfes gegen den Körpertheil der Keimwülste; Verwachsen der Scheitelplatten auf dem Rücken und Schließung des Kopfes. Bildung der Urfegmente.

Dritter Tag. Weiteres Vorrücken der Kopfanhänge; das hintere Maxillenpaar legt sich in der Mittellinie an einander; die Spalte des Vorderarms verlängert sich durch den Kopf; auf dem Vorderrande des ersten Leibessegmentes entsteht die Falte des vorderen Afterfußes. Das Hinterleibsende kommt als geschlossenes zwölftes Segment im hinteren Polraum an. Ende der Zusammenziehung der Keimwülste und der zweiten Entwickelungsperiode.

Vierter Tag. Dritte Entwickelungsperiode; die Differenzirung in oberflächliche und tiefe Schicht beginnt; die Zellenschichten, welche die Spalten

Digitized by Google

des Vorder- und Hinterarms umhüllen, verwandeln sich in selbständige Wandungen; Bildung des Mitteldarms; Bildung der Ganglienkette; Zuspitzung der Oberkiefer und Antennen, und Vorrücken des ersten Maxillenpaares. Schließung der Leibeshöhle am Rücken. Afterfüße mit napfförmigen Gruben, in denen die Anlagen der Borsten.

Fünfter Tag. Trennung des Vorderkopfes in Oberlippe, unteres Kopfschildchen und Clypeus, Vollendung der äußeren Form der Kopfanhänge. Anlage der Augen. Histologische Differenzirung der oberflächlichen Zellenschicht in Haut und Muskeln. Vollkommene Ausbildung der Afterfüße.

Sechster Tag. Ablagerung der äußeren Chitinhaut. Wachsen des Körpers in die Länge und spiralige Aufwindung desselben. Bewegungen. Am Ende des sechsten oder Anfang des siebenten Tages Sprengen der Eihäute und Ausschlüpfen der Larve."

Das Leben der Larve ist ein beständiger Raubzug; aber nicht im offenen Kampfe, heimtückisch aus dem Hinterhalte wird die Beute überfallen. Stundenlang liegt das Thierchen unbeweglich in wagerechter Stellung im Wasser, nur zuweilen eine leichte Schwenkung nach der einen oder anderen Seite ausführend. Seine große Durchsichtigkeit verbirgt es allen übrigen Wasserthieren vollständig. Aber keine Bewegung ihrer Umgebung, auch wenn sie außer dem Bereiche ihres Auges stattfindet, entgeht der lauernden Larve; denn die gefiederten, weit vorragenden Härchen theilen die leiseste Berührung den unter ihnen liegenden Nervenendigungen mit. Sobald eine kleine Insektenlarve, ein Wasserfloh oder Hüpferling unvorsichtig zu nahe kommt, wird er von den Greiforganen des Kopfes erfaßt und in den Schlundkopf geführt. Das Thierchen gleitet jedoch nicht, wie man erwarten sollte, durch die Speiseröhre in den Magen, sondern bleibt im Schlundkopfe liegen, wo mit Hülfe des Secrets der Speicheldrüse die Nahrungsstoffe ausgezogen und in flüssiger Gestalt dem Magen zugeführt werden, während das Scelet durch eine Ausstülpung des Schlundkopfes durch die Mundöffnung wieder entleert wird.

Die Waffenfliege.

Zwischen den verschiedenen Mückenarten, welche, dem Wasser entstiegen, an den über der Oberfläche des Wasserspiegels hervorragenden Pflanzentheilen sitzen, befindet sich auch eine Fliege, die Waffenfliege, Stationys chamaeleon, *L.*, deren Larve ebenfalls im Wasser lebt. Die Abtheilung

Digitized by Google

der Fliegen, Brachycera, unterscheidet sich von den Mücken dadurch, daß ihre Fühler kürzer als der Kopf und meist dreigliedrig sind und an ihrem Endgliede eine Borste oder einen Endgriffel tragen (**Fig. 16**).

Fig. 16.

Die Waffenfliege, Stationys chamaeleon, *L.*

Der Kopf der gemeinen Waffenfliege zeichnet sich durch leistenartig hervortretende, dicke Wangen aus, welche wie das Gesicht lebhaft gelb gefärbt sind; letzteres trägt jedoch noch einen glänzend schwarzen Strich. Die großen Netzaugen treten beim Männchen auf dem Scheitel zusammen, während sie beim Weibchen noch einen Raum zwischen sich lassen. Vor den Augen stehen die dreigliedrigen Fühler, deren mittleres Glied sehr kurz ist, während das letzte breitgedrückt und fünfringelig erscheint. Auf dem schwarzen Scheitel bemerken wir drei kleine, dicht zusammenstehende Neben- oder Punktaugen. Der fleischige Rüssel ist gekniet, kann eingezogen und vorgeschoben werden und besitzt zwei kurze Borsten, welche nie zum Stechen dienen, und kleine, zweigliedrige Taster. Das Bruststück ist schwarz, mit bräunlichen Seidenhaaren bedeckt und mit drei seichten Quereindrücken versehen. Der letzte Theil hat einen gelb gefärbten Wulst, das Schildchen, und trägt an seinen abgerundeten Hinterecken zwei spießartige, schräg aufsteigende Dornen. Der Hinterleib ist breitgedrückt, fast viereckig und von schwarzer Farbe. Die drei ersten Ringe zeigen jederseits einen viereckigen, der vierte und letzte an ihrer Spitze einen dreieckigen, schwefelgelben Fleck. Der Unterleib ist gelb mit drei schwarzen, in der Mitte unterbrochenen Querbinden am Vorderrande der Glieder. Die ebenfalls gelben Beine zeigen einen schwarzen Schenkelring. Die Flügel liegen in der Ruhe flach auf dem Hinterleibe und lassen die Seiten frei. Die glashellen Flügel sind gelb geadert.

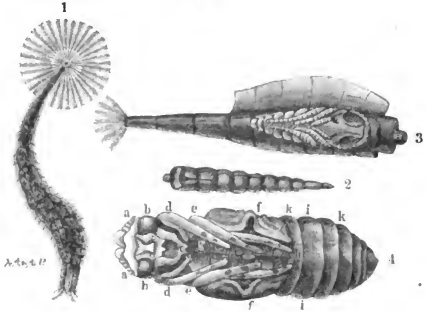
Im Freien können wir die Thierchen im blitzschnellen Fluge von Blume zu Blume eilen sehen. Im Sonnenschein sind sie am lebhaftesten und scheinen den Doldengewächsen den Vorzug zu geben. Beim Fliegen giebt die Waffenfliege eine eigenthümliche Lautäußerung von sich, welche in einem knisternden, knackenden Geräusche besteht und nach Professor Landois' Untersuchungen durch die Flügelwurzelgelenke hervorgebracht wird. Wenn die Flügel sehr langsam auf- und abbewegt werden, entsteht jedesmal ein abgesetztes Geräusch. Man sieht deutlich, daß in dem Momente, wenn die Flügelwurzeln an die Vorderbrust geschnellt werden, ein knackender Ton entsteht. Auf diesen folgt der zweite knackende Ton, wenn der Flügel in seiner Bewegungslage die tiefste Stellung erreicht. Folgen die knackenden Töne schnell auf ein-

Digitized by Google

ander, ſo entſteht das Geräuſch, welches bald durch die Vibrationstöne der Flügel übertönt wird.

Das befruchtete Weibchen legt ſeine filzigen Eierklumpen an die Unterſeite von Schilfblättern. Im Ganzen ſetzt ſie gegen 800 Eier ab. Nach ungefähr acht Tagen nagen ſich die kleinen, lanzettförmigen Larven durch

Fig. 17.



Entwickelung der Waffenfliege (vergrößert).

1. Larve; 2. Puppe; 3. dieſelbe ſtärker vergrößert und geöffnet; 4. die junge Fliege aus der Puppenhülle; a Fühler, b Augen, c Saugrüſſel, d e erſtes und zweites Fußpaar, f Flügel, g h Körperringe, k i Stichmen.

und begeben ſich ins Waſſer. Sie leben am Grunde deſſelben von verweſenden Thier- und Pflanzenreſten und kommen von Zeit zu Zeit an die Oberfläche, um Luft zu ſchöpfen. In dem Aquarium kann man ſie auch mit Krümchen Weißbrot u. dgl. füttern. Der breitgedrückte Körper beſteht aus zwölf Ringeln. Bei den vier vorderen deckt der vordere Rand des folgenden immer den Hinterrand des vorhergehenden Ringels; der vierte aber deckt mit ſeinem Hinterrande den Vorderrand des fünften, und ſo geht es bei den übrigen Gliedern weiter. Die Farbe iſt bräunlich, der ganze Körper fein behaart und dadurch ſchwarz längsſtreifig. Der ſchwarze, hornige Kopf trägt zwei einfache Augen, zwei kurze Fühlhörner und zwei dreigliedrige, behaarte und bewegliche Kiefern, welche nicht nur zum Fangen der Nahrung dienen, indem ſie durch ihre beſtändige Bewegung einen Wirbel im Waſſer erzeugen und dadurch die Nahrungsſtoffe in den Mund hineinwirbeln, ſondern auch die Fortbewegung vermitteln, indem ſie ſich in den Boden einhaken und das

Thier nachziehen. Vor den Kiefern befindet sich noch eine Art Schnabel. Die Afteröffnung liegt nicht am äußersten Körperende, sondern etwas weiter nach vorn. Am Schwanzende dagegen finden wir einen Apparat zum Athmen. Der Endring ist zu einer bedeutenden Länge ausgedehnt und endet in einen zierlichen Kranz von dreißig gewimperten Haaren, welcher sich sternförmig ausbreiten und vermittelst dessen sie sich an die Oberfläche des Wassers hängen kann, so daß der Körper senkrecht nach unten hängt, genau so, wie wir es bei der Larve der Stechmücke beobachtet haben.

Von Zeit zu Zeit stürzt sich die Larve unter schlangenförmigen Windungen in die Tiefe. Sie schlägt alsdann den Haarkranz zusammen, faßt jedoch zugleich ein Luftbläschen mit demselben, welches wie ein silbernes Kügelchen erscheint. Es dient einerseits dazu, ihr einen längeren Aufenthalt unter Wasser zu gestatten, indem es zur Athmung dient, und erleichtert andererseits das Aufsteigen. Aeltere Beobachter haben die Bedeutung dieser Luftbläschen überschätzt. So schreibt Swammerdam in seiner „Bibel der Natur“:

„Vermittelst dieses Bläschens können sie sich mit einem trägen Schwimmen an die Oberfläche des Wassers wiederum erheben und daselbst gleichsam anhängen. Geschähe es, daß das Bläschen den Härchen des Schwanzes entglitte, so können die Würmer aus den Athemröhren ihres Leibes an dessen statt ein anderes hineinpressen. Man wird zuweilen gewahr, daß sie verschiedene Luftbläschen durch den Schwanz von sich lassen, die sich denn alsobald durch das Wasser in die Höhe schwingen und mit der darüber befindlichen Luft vereinigen. Haben sie aber die Luftbläschen verloren, so sinken sie von selbst zu Boden und können nicht eher wieder schwimmen, als bis sie dessen Oberfläche wieder erreicht, die Härchen des Schwanzes über selbe hinausgebreitet und aufs neue Luft geschöpft haben.“

Ich habe jedoch nie bemerkt, daß das verlorene Luftbläschen aus den Tracheen wieder ersetzt wäre, und ebensowenig beobachtet, daß die Larve nach dem Verluste desselben die Oberfläche nicht hätte erreichen können. Da sie nur wenig schwerer, als das Wasser ist, so kann sie sich auch ohne Hülfe des Luftbläschens durch schlängelnde Bewegungen mit leichter Mühe erheben.

Die Larven häuten sich mehrmals, indem sich der Rücken des fünften Ringels der Länge nach öffnet und das Thier sich aus dieser Spalte herausarbeitet. Die leere Haut wird von ihnen verzehrt. Ist die Larve erwachsen, so wird sie zu einer Puppe, welche keine Ortsbewegung mehr besitzt. Die äußere Form ist der Larve ähnlich; nur ist sie vorn eckig geworden und die Hornhaken stecken als ein Zäpfchen hervor. Der Körper

Digitized by Google

zieht sich innerhalb der Larvenhaut stark zusammen, so daß er bald nur von ein Drittel der ursprünglichen Länge im vorderen Theile derselben liegt, während der hintere hohle Theil mit Luft angefüllt wird. Schneiden wir die nunmehr abgelöste Larvenhaut auf, so kommt die eigentliche Puppe zum Vorschein, an der wir schon alle Theile der zukünftigen Fliege unterscheiden können. Wir finden alsdann auch, daß die vier letzten Hinterleibsringe, sowie vorn der Kopf und der erste Brustring der Larvenhaut hohl sind.

Der Ort der Verpuppung, sowie die Art und Weise der vollständigen Entwickelung scheint sich nach den äußeren Verhältnissen zu richten. Wenigstens weichen die Beobachtungen darüber von einander mehr oder weniger ab. F. P. Schrank erzählt uns im „Naturforscher", daß die Puppen auf der Oberfläche des Wassers bleiben.

„Ich hatte meine Larven", sagt er, „in Kaffeetassen hingestellt, die ich beständig voll Wasser hielt. Die Fliege, die nun zum vollständigen Insekt herangereift war, schob sich, nach abgeworfenem vordersten Theile der Larvenhaut, heraus, gerade wie dies Réaumur beschreibt. So lange noch ein Theil ihres Leibes in dieser Haut steckte, war mir für die Fliege nicht bange; aber nun war sie ganz herausgekommen, und ich wunderte mich, sie jetzt als Wassertreterin kennen zu lernen. Sie stand eine kleine Weile still und war vermuthlich über den neuen Anblick der Luftwelt betroffen; dann ging sie ziemlich langsam über das Wasser bis an den Rand der Tasse, fiel über denselben hinab auf den Tisch, ging einige Schritte weiter und ließ nun die Natur an der Festigkeit ihres Körpers arbeiten. Der sehr aufgeblasene Körper erhielt allmälig die bei der Art bekannte Gestalt; die Flügel, welche gleich Anfangs ihre Länge hatten, aber wie zwei dünne Borsten längs des Hinterleibes in paralleler Richtung hinlagen, entfalteten sich in die Breite, was binnen einer Viertelstunde geschieht, blieben aber gleichwohl noch parallel; endlich kreuzten sie sich, und nun, vielleicht schon etwas eher, kann das Insekt das Wasser nicht mehr treten, sondern sinkt bis an den Leib ein."

Im Freien scheinen die Larven sich, jedoch nicht im Wasser, zu verpuppen, wie schon aus Swammerdam's Beobachtungen hervorgeht.

„Sollen diese Würmer", schreibt derselbe, „zu Püppchen werden, welches alsdann geschieht, wenn ihre Gliedmaßen unter dem Balge genugsam angewachsen sind, so begeben sie sich ins Grüne, das auf dem Wasser schwimmt, kriechen allmälig auf dasselbe hinauf und bleiben auf demselben halb naß, halb trocken liegen; es wäre denn, daß der Wind sie ins Wasser zurückschlüge oder daß man sie in einem Schälchen Wasser aufbewahrte. Doch hindert sie dieses in ihrer Entwickelung nicht. Nur können sie in dem Falle, wenn sie als Fliegen hervorkriechen, gar leichtlich ertrinken. Denn dieses Thier kann

Digitized by Google

zwar, so lange es ein Wurm ist, im Wasser leben, aber ist der Wurm zu einer Fliege geworden, so kann er es nicht mehr. Darum suchen auch diese Würmer, wenn sie sich selbst überlassen und in ihrem natürlichen Aufenthalte sind, allezeit das Grüne und bleiben daselbst stille liegen."

Neuere Beobachtungen, die im Wesentlichen das Obige bestätigen, theilt uns Professor Taschenberg mit.

„Beim Suchen nach Wasserkäfern fischte ich mehrere Puppen der Waffenfliege mit heraus, welche zwischen allerlei Wasserpflanzen staken und sich jedenfalls, wie die Schmetterlingspuppen, aus der Erde oder dem Holze je mehr und mehr emporarbeiten, bis sich ihr vorderer Theil in der Luft befindet, je näher der Augenblick des Ausschlüpfens rückt. Eine war dabei, welche mir besonders trocken erschien, so daß sie schon länger über dem Wasser gewesen sein mußte. Ich brach sie im vorderen Viertel ihrer Länge quer durch, und zu meinem Staunen zeigte sich die vordere Hälfte einer lebendigen Waffenfliege. Selbige brachte ich, ohne weiter der Natur vorzugreifen, in ein trockenes Gläschen. Erst nach etwa zwei Stunden, als Rast gemacht wurde, sah ich wieder nach. Alles war noch in dem alten Zustande. Durch das unzeitige und gewaltsame Oeffnen der Puppe schien der Fliege die Möglichkeit genommen, weiter vorzudringen und ihren Hinterleib zu befreien, einige Häute beengten sie. Dieselben wurden gelöst und sofort arbeitete sich das vorher ruhige Thier mit großer Lebendigkeit und ohne weitere Mühe vollständig aus der Hülse hervor. Die letzten Hinterleibsglieder standen ihr weit heraus, die gelbe Farbe an allen war bleich, doch erkannte ich deutlich genug, daß es die „gemeine Waffenfliege" sei. Sie ward wieder in ihr Gefängniß gebracht und in die Tasche gesteckt. Nach einer Stunde sah ich nach ihr und fand sie zu meiner größten Verwunderung nicht nur vollständig ausgefärbt, die letzten Leibesglieder eingezogen, sondern auch die Flügel vollkommen ausgewachsen, was ich nicht erwartet hätte, mit einem Worte ein Thier, welches in jeder Hinsicht keine Spur einer gestörten Entwickelung an sich trug. Aus diesen Mittheilungen geht zur Genüge hervor, daß die Waffenfliegen nicht sehr empfindlich sind und die Natur den Fall bei ihnen vorgesehen zu haben scheint, daß sie nicht gleich verkümmern oder zu Grunde gehen, wenn die eine oder die andere beim Auskriechen mit mehr Schwierigkeiten und Hindernissen zu kämpfen hat, als gewöhnlich der Fall zu sein pflegt; ein Schmetterling wäre unter den hier obwaltenden Umständen entschieden zu Grunde gegangen. Eine weitere Beobachtung, welche ich jüngst anzustellen Gelegenheit hatte, spricht noch mehr für das Amphibienartige im Leben dieser sonderbaren Larven. Am 12. April fand ich einige derselben in der Nähe eines Teiches, welcher im vorhergehenden heißen Sommer sehr wasserarm gewesen

Digitized by Google

war, unter Steinen, und zwar an einer Berglehne, mindeſtens 30 Fuß vom damaligen Waſſerſtande entfernt und 6 Fuß über demſelben erhaben. Hierhin mußten die für Landreiſen nicht eben organiſirten Thiere mit nicht unbedeutendem Kraft- und Zeitaufwande marſchirt ſein; denn daß ſie vom Waſſer dahin geſpült und nun daſelbſt zurückgeblieben ſein ſollten, daran war bei den localen Verhältniſſen gar nicht zu denken. Ich brachte die Puppen in dem geheizten Zimmer auf ziemlich trockene Erde, wo ſie etwas unter die Oberfläche gegangen waren. Am 4. Mai erſchien die erſte Fliege; ein Männchen von der langhörnigen Waffenfliege, Stratiomys longicornis, *Scop.*"

Auch die Larven noch einiger anderer Fliegenarten finden wir im Aquarium theils ihrer ſelbſt willen, theils um anderen Thieren zur Nahrung zu dienen. Doch iſt ihre Lebensgeſchichte nicht weſentlich von den vorigen verſchieden.

Die Waſſerwanzen.

Wanzen im Waſſer? ſo wird mancher Leſer erſtaunt fragen, indem er an die übel berüchtigte Bettwanze denkt. Dieſer hinterliſtige, heimtückiſche Geſelle, der ſich ungerufen in unſere Wohnungen einſchleicht und ſich nur durch die größte Sorgfalt wieder daraus vertreiben läßt, iſt ſo verrufen, daß er unwillkürlich vor unſer Auge tritt, ſobald wir den Namen „Wanzen" hören. Und doch giebt es ungefähr 5000 verſchiedene Wanzenarten — in Deutſchland allein gegen 1000 — welche faſt ſämmtlich außer der Bettwanze dem Menſchen keinen oder doch keinen directen Schaden zufügen und von denen einige auch im Waſſer vorkommen.

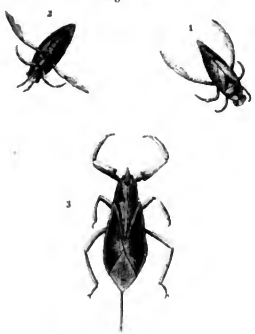
Die Wanzen gehören zur Ordnung der Schnabelkerfe, Rhynchota, welche ſich durch eine unvollkommene Verwandlung und einen gegen die Bruſt zurückgeſchlagenen Saugrüſſel auszeichnen. Die zur Unterordnung der eigentlichen Wanzen gehörenden Thiere haben vier ungleichartige Flügel, indem die Vorderflügel am Grunde hornig, an der Spitze häutig ſind, während die Hinterflügel ganz häutig erſcheinen und dem Körper flach aufliegen. Der erſte Bruſtring iſt groß und frei beweglich. Der Schnabel iſt gegliedert, entſpringt an der Stirn und wird in der Ruhe unter die Bruſt geſchlagen, die Fühler ſind meiſt 3—5gliedrig. Viele ſondern einen widerlichen Geruch ab, welcher von dem Secrete einer in der Mitte der Bruſt liegenden und zwiſchen den Hinterbeinen ausmündenden Drüſe herrührt.

Digitized by Google

Zu der erſten Gruppe, den Landwanzen, Hydrocores, deren 3—4gliedrige Fühler kürzer als der Kopf ſind und die auch nur einen kurzen Rüſſel haben, gehört die Familie der Rückenſchwimmer, Notonectidae, von welcher die gemeine Ruderwanze oder der Rückenſchwimmer, Notonecta glauca, *L.*, ſich häufig in unſeren Aquarien findet.

Wie die Schwimmkäfer, mit denen er auch vielfach verwechſelt wird, ſieht man ihn mit der Hinterleibsſpitze an der Oberfläche des Waſſers hängen, um durch die dort befindliche Athem-Oeffnung Luft zu ſchöpfen. Nehmen wir ein Thier aus dem Waſſer, ſo werden wir, falls wir die nöthige Vorſicht außer Acht gelaſſen haben, ganz empfindlich in den Finger geſtochen. Jetzt iſt es uns klar, weshalb man den Rückenſchwimmer in einigen Gegenden Deutſchlands „Waſſerbiene“ nennt.

Fig. 18.



Waſſerwanzen.

1 und 2. Rückenſchwimmer, Notonecta glauca, *L.*
3. Der Waſſerſcorpion, Nepa cinerea, *L.*

Der Körper des Rückenſchwimmers (**Fig. 18**) iſt ſchlank und 16$^{mm.}$ lang. Der dicke Kopf iſt graugrünlich und trägt zwei große, glänzende Augen. Die viergliedrigen Fühler ſind ſo klein, daß man ſie nur bei ſorgfältiger Unterſuchung findet, zumal ſie in kleinen Gruben ſtehen. Vorn an der Unterſeite des Kopfes liegt der kräftige Schnabel, welcher aus einer feſten, hornigen und viergliedrigen Scheide beſteht, in der ſich feine, ſtechende Borſten auf- und abſchieben. Das viereckige Rückenſchild iſt groß und gewölbt. Auf daſſelbe folgt das große, dreieckige Schildchen von ſchwarzer Farbe und ſeidenartigem Glanze. Zu beiden Seiten deſſelben befinden ſich die den ganzen Hinterleib bedeckenden hornigen Oberflügel, welche wie das Rückenſchild und die Beine graugrünlich gefärbt ſind. Letztere ſind verſchieden gebildet. Die beiden Hinterbeine ſind langgeſtreckt, flachgedrückt und mit Haaren beſetzt; ſie beſtehen nur aus zwei Gliedern und beſitzen keine Klauen, ſo daß ſie nur zum Schwimmen dienen können, während die beiden vorderen gleich langen Fußpaare bedeutend kürzer ſind und aus drei Gliedern beſtehen, deren Grundglied allerdings ſehr klein iſt, und deren Endglied zwei Klauen

Digitized by Google

trägt. Der Hinterleib hat einen fast kielförmigen Rücken und einen platten, dicht mit Haaren besetzten Bauch.

Wir lernen diesen eigenthümlichen Bau verstehen, wenn wir die Thiere in ihrem Elemente stören. Mit kräftigen Ruderschlägen ihrer Hinterfüße suchen sie stoßweise und mit großer Geschwindigkeit den Grund zu erreichen, um sich zu verbergen. Aber merkwürdiger Weise schwimmen sie dabei auf dem Rücken, und dazu ist die kielförmige Gestalt desselben sehr geeiguet, indem sie beim Hinabtauchen dem Wasserdruck den geringsten Widerstand entgegensetzt.

Doch weshalb schwimmt das Thier denn auf dem Rücken? Dies hat einen dreifachen Grund. Erstens können die Thiere alsdann, wenn sie vom Grunde des Wassers aufsteigen, ihre Beute leichter erspähen. Sie ernähren sich von kleineren Wasserthieren und Insekten, welche auf die Oberfläche des Wassers fallen. Auch die anderen Gründe sind leicht einzusehen. Werfen wir nur einmal eine Fliege auf das Wasser, sofort hat sie einer der Räuber entdeckt. Vielleicht haben die durch das Aufschlagen verursachten Schwingungen des Wassers ihn benachrichtigt. Schnell eilt er herzu und faßt mit den raubfußartigen Vorderbeinen das unglückliche Opfer. Vergebens bietet dieses alle Kraft auf, sich dem mörderischen Griffe zu entziehen. Die Wanze, wohl wissend, daß sie ihren Raub leichter bewältigen kann, wenn sie ihn unter Wasser hält, taucht unter. Wohl zieht die in den dichten Haaren ihres Leibes hängen gebliebene Luft, sowie diejenige, welche die Fliege umgiebt, sie nach der Oberfläche hin, aber die Fläche des Bauches setzt diesem Zuge Widerstand entgegen, und da der Schwerpunkt des Körpers bei der Rückenlage tiefer liegt, als die Beine, so treibt ein jeder Stoß derselben den Körper weiter nach unten. Die Bewegungen der Fliege werden immer schwächer; jetzt bohrt der Rückenschwimmer seinen scharfen Schnabel in ihren Leib ein, und dieser Stich scheint für Insekten sofort tödtlich zu sein. Im Schwimmen saugt er seine Beute aus und läßt sie alsdann wieder los, um Athem zu schöpfen und sich nach einer anderen umzusehen, denn seine Mordgier kennt keine Grenzen. Da er die Fliege mit den Vorderbeinen gefaßt hält, die Hinterbeine aber nur zur Fortbewegung im Wasser dienen, so ist es erklärlich, daß er sich nicht während der Mahlzeit an Wasserpflanzen und dergleichen festhält, sondern sie schwimmend einnimmt.

Einen interessanten Anblick gewährt es, wenn wir den Rückenschwimmer auf das Trockene bringen. Die in ihrem Elemente so gewandten Thiere zeigen sich alsdann wunderbar ungeschickt und suchen durch zahllose Kreuz- und Quersprünge, bei denen sie gar häufig auf den Rücken zu liegen kommen, dasselbe zu erreichen, bis es ihnen endlich in ihrer Hast gelingt, die Flügel auszubreiten und sie im raschen Fluge davon fliegen.

Digitized by Google

Schon Ende April oder Anfang Mai legen die Weibchen ihre hellgelben, ovalen Eier, in Scheibenform reihenweiſe zuſammengeklebt, auf den Boden des Gewäſſers oder an Waſſerpflanzen. Nach zehn Tagen erblicken wir an ihnen die durchſcheinenden Augen als kleine, rothe Pünktchen. Nach vierzehn Tagen kommen die Jungen aus. Da die Thiere eine unvollkommene Metamorphoſe haben, ſo gleichen ſie den Alten in ihrer Geſtalt völlig, nur fehlen ihnen die Flügel; die Farbe iſt okergelb und der Hinterleib ſehr kurz. Gleich den Erwachſenen ſchwimmen ſie auf dem Rücken und führen überhaupt dieſelbe Lebensweiſe wie dieſe. Mit der dritten Häutung treten die Thiere in den Puppenzuſtand ein, welcher ſich durch kurze Flügelſtummel auszeichnet. Mit der vierten Häutung bekommen ſie Flügel und ſind alsdann erwachſen. Sobald die Witterung anfängt rauh zu werden, verbergen ſie ſich in den Schlamm und fallen in einen Winterſchlaf, aus dem ſie erſt die Frühlingsſonne wieder erweckt.

Eine verwandte Art iſt die geſtreifte Ruderwanze, Corixa striata, *L.* Sie iſt kleiner als der Rückenſchwimmer, nur 8$^{mm.}$ groß, und unterſcheidet ſich von ihm durch das ſehr kleine Schildchen und die länglich ovale, ziemlich platte Geſtalt. Die Farbe iſt auf der Rückenſeite ſchwarz mit vielen blaßgelben, wellenförmigen Querbinden, auf der Unterſeite gelb und an den Füßen hellbraun. Letztere ſind ſtark gewimpert. Das vordere Paar iſt ſehr kurz, ohne Klaue, aber mit einſchlagbarem Endgliede. Die beiden letzten Beinpaare ſind ungefähr gleich lang; das mittlere trägt zwei Klauen, das hintere iſt breitgedrückt und ohne Klauen. Die Thierchen ſchwimmen nicht auf dem Rücken und nehmen ſo viel Luft mit in das Waſſer hinab, daß der ganze Hinterleib davon eingehüllt iſt, ſo daß er, wie der Leib der Waſſerſpinne, ſilberglänzend ausſieht. In der Lebensweiſe ähneln ſie dem Rückenſchwimmer; aber während letztere ſtumm ſind, hat man bei ihnen eine Lautäußerung wahrgenommen.

Ein Engländer, mit Namen Ball, erzählt Bach in ſeinem „Inſekt", berichtet im Jahre 1845, daß Corixa striata, *L.*, die geſtreifte Waſſerwanze, laute und ſtarke Töne hören laſſe, einigermaßen dem Zirpen der Heuſchrecken vergleichbar. Das Thier war dabei 2½ Zoll unter Waſſer, der Ton gleichwohl ſo laut, daß er durch die geſchloſſene Thür in einem anſtoßenden Zimmer vernommen wurde. Fräulein Ball hatte den Laut zwei Jahre vorher zuerſt und ſeitdem häufig gehört, und Herr Ball ſich von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt.

Profeſſor Landois hat das Toninſtrument genauer unterſucht und gefunden, daß es ganz eigenthümlich conſtruirt iſt. Es findet ſich nur beim Männchen, während das Weibchen ein Rudiment deſſelben beſitzt, und beſteht

Digitized by Google

aus einer Zahnleiste auf der Innenfläche der Vorderbeintarsen, welche über die quergestreifte Oberfläche des vorletzten Saugschnabelgliedes bewegt wird und dadurch den laut zirpenden Ton hervorbringt. Derselbe wird noch dadurch bedeutend verstärkt, daß der obere Theil des ersten Brustgliedes sich weit über den Hals erhebt und als Resonanzapparat mittönt.

Auch aus der zweiten Familie der Wasserwanzen, den Wasserscorpionen, Nepidae, welche sich durch einen sehr flachen, verbreiterten oder langgestreckten Körper auszeichnen, finden wir einige Arten im Aquarium. Es gehört dahin der gemeine Wasserscorpion, Nepa cinerea, *L.* (Fig. 18. 3.) Seinen Namen hat er hauptsächlich dem Bau der Vorderfüße zu danken, welche zu Raubfüßen umgewandelt sind, indem Schienen und Tarsen wie eine Messerklinge gegen den verdickten, mit einer Rinne versehenen Schenkel eingeschlagen werden. Wie bei den Scorpionen sind diese vorderen Extremitäten nach vorn gerichtet.

Träge und langsam kriechen die Thiere auf ihren langen, dünnen Beinen auf dem Boden dahin. Es hält nicht schwer, sie zu fangen, aber wir müssen vorsichtig sein, denn sie stechen ebenso empfindlich, wie die Rückenschwimmer.

Der Körper ist stark flach gedrückt und von schwarzbrauner Grundfarbe, die jedoch meistens durch anhaftenden Schmutz verdeckt wird; der Hinterleibsrücken ist roth mit einer Reihe schwarzer Flecke in der Mittellinie; Kopf, Hals und Oberflügel sind aschgrau. Der Kopf ist klein und trägt die kurze, dicke Rüsselscheide, in der sich die spitzen Stechborsten befinden, hervortretende Augen und ungemein kleine, dreigliedrige Fühler. Das Schildchen ist groß. Die beiden letzten Beinpaare zeigen nur ein Tarsenglied mit zwei Krallen, während die Raubbeine auch nur eine Kralle besitzen. Die breiten, ovalen Flügeldecken bedecken den ganzen Hinterleib. Am Ende des letzteren befindet sich ein langer Faden, welcher aus zwei Hälften besteht, die zusammen eine Röhre bilden. Dies ist die Athemröhre des Thieres, welche daher von Zeit zu Zeit aus dem Wasser emporgestreckt wird.

Der Wasserscorpion ist ein heimtückischer Geselle. Gewöhnlich liegt er am Grunde des Bassins zwischen Steinen oder Pflanzen versteckt; die Vorderbeine sind jedoch in steter Bereitschaft. Sobald eine unvorsichtige Frosch- oder Insektenlarve ihm zu nahe kommt, so hat er sie erfaßt und senkt seinen spitzen Stachel in ihren Leib ein, um sie auszusaugen.

Das Weibchen legt im Frühjahr gegen zwanzig ovale, gelblichweiße Eier von einer so eigenthümlichen Bildung, daß Swammerdam sagt: „Die in den Eileitern eingeschlossenen Eier sind so seltsam gemacht und so künstlich, weise und vorsichtig dahineingelegt, daß ich bekennen muß, ich habe nie etwas gesehen, darinnen mehr Erfindungskunst und Geschicke gesteckt habe.“

Digitized by Google

Die Eier haben nemlich an dem einen Ende sieben fadenförmige Fortsätze, die man mit den Staubfäden einer Blume vergleichen kann. Im Eierstock liegen die Eier in der Art, daß das folgende das vorhergehende mit den Fortsätzen umfaßt. Die jungen Thiere entbehren der Flügel und der Schwanzröhre, welche sie erst bei der vierten Häutung empfangen.

Eine andere sonderbare Gestalt bietet uns die Nadelscorpionwanze, Ranatra linearis, *L.* Wir müssen genau zusehen, wenn wir sie finden wollen, denn nur gar zu leicht hält man sie für eine Wurzel oder einen Pflanzenstengel, womit sie die größte Aehnlichkeit hat.

Ihr Körper ist stabförmig langgestreckt und erreicht eine Größe von über 2,5^{cm}. An seinem Hinterende befindet sich eine ebenso lange, aus zwei Hälften zusammengesetzte Athemröhre. Die Farbe ist schmutzig hellbraun und graulich; der Hinterleib ist oben schön zimoberroth, an den Seiten gelb, und die Hinterflügel sind milchweiß. Der ungemein kleine Kopf trägt zwei unverhältnißmäßig große Augen, welche stark hervortreten, die kleinen dreigliedrigen Fühler, deren drittes Glied das längste ist und die Rüsselscheide, welche kurz und fast gerade nach vorn gerichtet ist. Das Bruststück ist stark verlängert und trägt die langen, dünnen Beine. Das erste Beinpaar ist nach vorn gerückt und auf den ersten Blick erscheint es uns, als wenn es denen der vorigen gleichgebildet wäre; sehen wir jedoch aufmerksamer hin, so erkennen wir, daß, während dort das Schienbein wie eine Messerklinge auf den Schenkel zurückgeschlagen wurde, hier die Schiene gleichsam das Heft ist, in welches die Tarse als Klinge einschlägt. Die beiden letzten Beinpaare stehen sehr nahe zusammen. Die milchweißen Flügel sind schmal und kürzer als der Leib.

Tagelang sitzen die Thiere unbeweglich zwischen den Wasserpflanzen. „Hat man eins gefangen", sagt Jäger, „und bringt in ihr Gefäß eine Partie Schnakenlarven, so bemerkt man an dem schlotterigen, unordentlich dasitzenden Thiere eine langsame Bewegung: es bringt sich allmälig, aber fast so langsam wie der Zeiger einer Uhr, in geeignete Position, namentlich zieht es die Fangbeine etwas an, legt sie auch wohl ordentlich zusammengeknickt unter Kopf und Brust, in ähnlicher Weise, wie die Libellenlarve ihren Fangapparat verbirgt. Kommt jetzt eine Larve in geeignete Entfernung, so schnellen die Beine rasch und sicher vor und reißen die Beute gegen den Mund, und jetzt verrathen nur noch die immer langsamer werdenden Bewegungen der Larve und ein pumpenartiges Blähen und Senken des Bauches der Wanze, daß eine tiefeingreifende chirurgische Operation vorgenommen wird." Ihr Athmungsbedürfniß befriedigen die Thiere, indem sie an den Pflanzen rückwärts in die Höhe kriechen, bis die Athemröhre mit ihrer Oeffnung aus dem Wasser hervorragt.

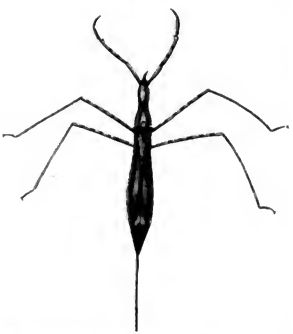
Digitized by Google

Im Frühjahr legt das Weibchen ſeine weißen, ovalen Eier, welche ſich von den Eiern der vorigen dadurch unterſcheiden, daß ſie nur zwei Fortſätze tragen, auf den Boden des Gewäſſers. Nach ungefähr 14 Tagen kommen die Jungen aus. Sie haben anfänglich keinen Schwanz und Flügel und ſind okergelb. Sie ernähren ſich wie die Alten und ſind im Auguſt mit der vierten Häutung erwachſen.

Die Waſſerläufer.

Wenn der eiſige Winter ſeine Brücken von Kryſtall über Flüſſe und Seen geſchlagen hat, dann eilt an ſonnigen Tagen Jung und Alt hinaus und Scharen von Schlittſchuhläufern beleben die glänzende Eisfläche. Mit Wohlgefallen ſehen wir anmuthige Geſtalten über die ſpiegelglatte Fläche dahinſchweben. Bald in gerader Linie, bald im eleganten Bogen eilen ſie dahin, mit geſchickter Wendung jegliches Hinderniß vermeidend.

Fig. 19.



Der Sumpfwaſſerläufer, Hydrometra lacustris, *L.*

Ein ganz ähnliches Bild bietet ſich uns auf einem Baſſin im Aquarium dar, nur das die bewegliche Oberfläche des Waſſers die feſte Eisdecke, langbeinige, ungemein ſchlanke Thierchen die fröhlichen Menſchenkinder vertreten. Es verlohnt ſich wohl der Mühe, ihrem Spiele zuzuſchauen. Jetzt ſind ſie an einem Punkte vereinigt, jetzt eilen ſie ſtoßweiſe nach den verſchiedenſten Richtungen auseinander. Von Zeit zu Zeit bleiben ſie unbeweglich auf der Oberfläche des flüſſigen Elementes ſtehen, um dann wieder mit einer Gewandtheit, welche der geſchickteſte Schlittſchuhläufer nicht erreicht, hinter einander herzujagen in neckiſchem Spiele.

Es ſind Sumpfwaſſerläufer, Hydrometra lacustris, *L.* (**Fig. 19.**) Der Volksmund nennt ſie Waſſerſpinnen, und auf den erſten Blick ſcheint er recht

zu haben. Sehen wir aber genauer zu, so finden wir doch bald, daß diese Thiere nicht zu den Spinnen gehören können. Der Körper zerfällt nämlich in drei deutlich geschiedene Theile, Kopf, Brust und Hinterleib, während der Körper der Spinnen nur aus zwei Abschnitten besteht. Ferner bemerken wir am Kopfe lange Fühler und zwei große Netzaugen und an der Brust drei Paar Beine; während die Spinnen keine eigentlichen Fühler, kleine, auf dem Brustschild liegende Punktaugen und vier Paar Beine besitzen. Die angeführten Kennzeichen charakterisiren uns die Thiere vielmehr als Insekten. Finden wir bei näherer Betrachtung, daß sich am Kopfe ein gegliederter Schnabel befindet, und beobachten neben den geflügelten Individuen ungeflügelte Larven von derselben Gestalt, so wissen wir, daß wir es mit Wanzen zu thun haben.

Der Körper ist schmal, ungemein langgestreckt. Der Kopf ist klein; die langen, fadenförmigen Fühler bestehen aus vier Gliedern, von denen das zweite und dritte durch ein kleines Gelenkglied verbunden sind. Neben den großen Netzaugen liegen auf dem Scheitel bei dem völlig entwickelten Thiere zwei kleine, glänzende Punktaugen. Der Schnabel ist scheinbar viergliedrig, indem das frei abstehende Kopfschild sich über den Anfang des Schnabels legt und dadurch das erste Glied desselben zu bilden scheint. Eine Rinne in der Brust zum Einschlagen des Schnabels, wie bei anderen Wanzenarten, ist nicht vorhanden. Der vordere Theil des Rückens ist schmal, aber ungemein lang und bedeckt den mittleren auf der Oberseite sehr weit nach hinten. Der Rücken wird von den vier Flügeln bedeckt. Die Oberflügel sind schmal, hornartig, mit drei in der Mitte zwei Gabeln bildenden Längsadern, während die viel breiteren Hinterflügel dünnhäutig sind, eine milchweiße Farbe und vier Längsadern zeigen. Die Beine tragen nur zwei Tarsenglieder. Die Vorderbeine sind kurz, aber kräftig und dienen zur Ergreifung der Nahrung, sind aber nicht, wie bei den oben betrachteten Arten, zu Fangbeinen umgewandelt. Die beiden letzten Beinpaare dagegen sind dünn und stark verlängert und ihrer bedient sich das Thier zur Fortbewegung. Der schmale, langgestreckte Hinterleib besteht aus sechs Ringeln, von denen der letzte ausgeschnitten ist und beiderseits eine zahnförmige Spitze trägt. Auf seiner Unterseite ist er mit feinen Haaren dicht bekleidet. Indem diese Haare die Luft festhalten, bewirken sie, daß die ganze Unterseite einen Silberglanz zeigt, und ermöglicht die Bewegung des Thieres auf der Oberfläche des Wassers, indem die Luft sie vor dem Einsinken schützt. Die Farbe ist rothbraun, der Bauch des Weibchens roth mit drei schwarzen Längsstreifen. Die Größe beträgt 8 mm.

Ihre Nahrung besteht in kleinen Insekten, welche sie, auf der Wasser-

Digitized by Google

oberfläche umherjagend, mit großer Geschicklichkeit zu fangen wissen. Ihr Körperbau ist durchaus ihrer Lebensweise angepaßt. Da sie sich im Wasser mit ihren Krallen nicht festhalten können, so haften sie nur durch ihre Schwere auf demselben. Würde nun ihr Körper eine größere Oberfläche darbieten, so würde jeder schief auffallende Windstoß sie vom Wasser in die Luft entführen, und gar leicht könnte auch ein einigermaßen von oben auffallender Luftzug sie in das Wasser niederdrücken, wodurch die Haare naß würden und das Thier, unfähig sich auf der Oberfläche zu halten, zu Grunde gehen würde. Dieser Gefahr entgeht das Thier durch den stabartigen Körper, zumal wenn es, wie gewöhnlich, gegen den Wind läuft.

Den ganzen Sommer über finden wir die Thiere auf der Oberfläche des Wassers. Sobald aber die ersten rauhen Herbsttage eintreten, sind sie verschwunden. Sie haben sich einen geschützten Ort unter Steinen, Moos u. s. w. ausgesucht, wo sie der Kälte des Winters trotzen können. Wenn jedoch die wärmeren Strahlen der Sonne den kommenden Frühling ankündigen, erscheinen sie wieder, und dann können wir auch die Weibchen beim Eierlegen beobachten. Reihenweise legen sie die länglichen Eier an Wasserpflanzen und überspinnen sie mit einem feinen Gewebe. Die Eier öffnen sich nicht wie bei anderen Wanzen durch einen Deckel, sondern durch Längstheilung. Die jungen Thiere sehen den alten ganz ähnlich; sie unterscheiden sich außer dem Mangel der Flügel nur dadurch von ihnen, daß sie nur ein Fußglied besitzen, das Verbindungsglied zwischen dem zweiten und dritten Fühlergliede fehlt und ihre Körperfarbe anfänglich ganz blaß ist.

Dem Vorigen nahe verwandt ist der gemeine Bachläufer, Velia currens, *Fabr.* Er unterscheidet sich von ihm dadurch, daß der kleine, dreieckige Kopf keine Nebenaugen zeigt, daß sich am Vorderrande des Halsschildes zwei silberhaarige Seitengrübchen befinden und das Halsschild den Kopf bis zu den Augen bedeckt, daß ferner die fast gleichlangen Beine verdickte Hinterschenkel haben und beim Männchen mit zwei starken Dornen und zahlreichen kleinen Zähnchen versehen, beim Weibchen aber wehrlos sind, und die Füße in drei Tarsen endigen. Auch die Färbung ist lebhafter. Die Grundfarbe ist schwarz, während die Seiten der Brust und des Hinterleibes orangegelb sind und die Oberseite sechs weiße Flecke trägt. Man findet die Thierchen am häufigsten im ungeflügelten Larvenzustand.

Jäger giebt uns eine sehr interessante Schilderung ihrer Lebensweise: „Ihren Lebensunterhalt", sagt er, „erwerben sie sich in ähnlicher Weise, wie früher, ja theilweise jetzt noch, manche Küstenbewohner. So wie diesen Letzteren, kraft des Strandrechtes, das Eigenthum unglücklicher Schiffbrüchiger zufällt, so nähren sich die Wasserschreitwanzen von den schiffbrüchigen

Digitized by Google

Insekten, die ein widriger Wind oder sonstiger Unfall aufs Wasser wirft. Den hochvorgewölbten Augen der Wanze entgeht so leicht kein solches Ereigniß, das im Umkreis einiger Fuß passirt; mit ein paar Sätzen eilt sie herbei, schlägt ihre Vorderbeine um das Opfer, bohrt ihm den Saugrüssel in den Leib und saugt es aus, gerade wie es die Spinnen mit ihrer Beute machen. Sie vergreift sich übrigens nicht blos an bereits schiffbrüchig gewordenen Thieren, sondern macht's gerade wie die genannten Uservölker, die durch falsche Signale oder absichtlich den Schiffer ins Verderben führen. Tanzt ein Schnäckchen sorglos auf dem Wasserspiegel oder schwirrt ein Käferchen oder Schlupfwespchen darüber hin, dann springt sie in gewaltigem Satze nach ihm hin in die Luft und fängt es schon dort ab, oder stürzt es wenigstens aufs Wasser, wo es ihr nicht entgehen kann. Diese Corsaren verstehen sich als echte Seefahrer gut auf den Wind, und man sieht stets die ganze Flotte da, wo der herrschende Wind von den Uferpflanzen auf den Wasserspiegel weht, denn dort ist ihnen reiche Beute gesichert."

Noch schlanker als der vorige, fast nadeldünn ist der Teichläufer, Limnobates stagnorum, *L.* (**Fig. 20.**) Schon durch die Bildung des Kopfes läßt er sich leicht erkennen. Derselbe ist nämlich stark verlängert, cylindrisch, an der Spitze aber breitgedrückt und trägt in der Mitte die großen, halbkugeligen Augen, während die Nebenaugen fehlen. Die viergliedrigen Fühler sind weit nach vorn gerückt und haben zwischen dem zweiten und dritten Gliede kein Zwischenglied wie die der beiden vorigen Arten. Die Flügeldecken sind klein und schmal und reichen nur bis zum Hinterleibe; die häutigen Flügel fehlen. Die gleichartig gebauten Beine tragen zweigliedrige Tarsen. Das Thierchen ist 12$^{mm.}$ groß. Die Grundfarbe ist schwärzlich, die Basis des Kopfes und das Halsschild rostroth, die Beine rothgelb; auf den Flügeldecken befinden sich helle Furchen. Sie halten sich vorzugsweise am Rande des Wassers zwischen Pflanzen auf, laufen auch auf der Oberfläche desselben geschickt, wenn auch etwas träge umher.

Fig. 20.

Der Teichläufer, Limnobates stagnorum, *L.*

Die Wasserläufer sind für die Aquarien jedoch gerade nicht zu empfehlen, da sie sich nur auf größeren Wasserflächen heimisch fühlen und keine geringe Menge von Nahrung bedürfen.

Digitized by Google

Die Eintagsfliegen und Afterfrühlingsfliegen.

Ueber dem Wasserspiegel des Aquariums schweben heute zarte, luftige Gestalten. Ein durchsichtiger Flor hält das ätherische Wesen fast ohne Flügelschlag über dem Wasser. Auch sie entstammen dem Wasser und ihr Luftleben ist nur von kurzer Dauer. Nach Sonnenuntergang wurden sie geboren und schon der folgende Morgen findet sie todt. Daher hat man sie auch Eintagsfliegen, Ephemera vulgata, *L.*, genannt, während sie sonst auch den Namen Haft führt. Die Familie der Ephemeridae wurde früher zu den Neuroptera gestellt, bildet jetzt aber unter dem Namen Amphibiotia die dritte Gruppe der Orthoptera, der Gradflügler. Die Gruppe hat das Gemeinsame, daß die Larven der dahin gehörenden Thiere sich von den vollkommenen Thieren mehr unterscheiden, als die der übrigen Orthoptera, im Wasser leben und durch Kiemen athmen.

Der Körper der Eintagsfliegen ist dünn, langgestreckt und weichhäutig. Am Kopfe bemerken wir zuerst die halbkugligen Augen, welche beim Männchen sehr groß sind und fast den ganzen Kopf einnehmen, während sie beim Weibchen kleiner sind. Außerdem haben die Thiere noch drei kleine Nebenaugen, von denen jedoch das untere fast ganz rudimentär ist. Die Fühler sind ganz kurz und borstenförmig. Aus der Bildung der Mundtheile ergiebt sich, weshalb die Thiere nur so kurze Zeit leben. Dieselben sind nämlich so stark verkümmert, daß die Thiere nicht recht Nahrung zu sich nehmen können. Wir wollen sie einmal näher betrachten, um sie mit den hoch entwickelten Mundwerkzeugen der Libellen später vergleichen zu können.

Die Mundwerkzeuge sind beißend angelegt. Das schmale Kinn trägt eine flache Platte, an der sich vier Laden befinden, deren äußerste die dreigliedrigen Taster tragen und jederseits von einem häutigen Lappen, der Zunge, überragt werden. Alle diese Theile sind dicht mit Borsten besetzt. Die Unterkiefer sind fast ganz häutig und nur an einzelnen Theilen etwas verhornt. Sie tragen viergliedrige Taster und einzelne chitinisirte Zähne und zahlreiche starke Borsten. Die Oberkiefer sind sehr groß und tragen drei Hauptzähne sowie Stacheln und Borsten, und an der äußeren Kante jederseits einen größeren spitzen Hornfortsatz. Die Mundwerkzeuge werden von großen, zweilappigen Kopfschilden fast ganz bedeckt. Die beiden Vorderflügel sind groß, fast dreieckig, während die Hinterflügel kleiu und gerundet sind. Sie sind durchsichtig und von Längsadern, die durch zahlreiche Queradern verbunden werden, netzartig durchzogen. Die Flügel sind dunkel gefärbt,

Digitized by Google

und die Vorderflügel zeigen eine braune, abgekürzte Mittelbinde. Die Beine sind lang und zart. Die Vorderbeine sind namentlich beim Männchen ungemein verlängert und werden nach vorne gerichtet getragen, so daß sie auf den ersten Blick für Fühlhörner gehalten werden können, zumal die wirklichen Fühlhörner kaum zu sehen sind. Jedes Bein trägt fünf Tarsenglieder, von denen das zweite mehrfach länger als das erste ist. Der Leib ist dünn und cylindrisch und trägt drei lange, fadenartige Anhänge, welche beim Weibchen ungefähr die Länge des Körpers, 16mm., beim Männchen jedoch fast die doppelte Länge, 30mm. erreichen. Die Farbe des Körpers ist braun. Der Hinterleib trägt eine Reihe pomeranzengelber Flecke, und die Schwanzfäden sind hell und dunkel geringelt.

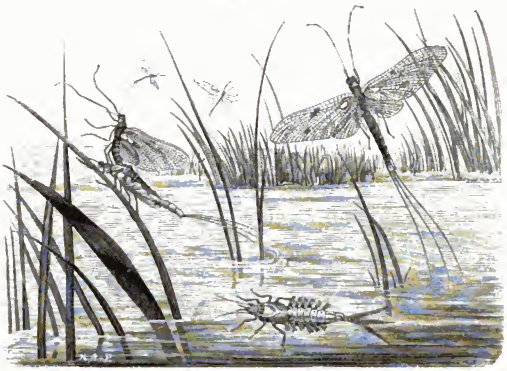
Ueber dem Wasser schwebend läßt das Weibchen seine gelben Eierklumpen, von denen jeder gegen 350 Eier enthält, in dasselbe fallen, und aus diesen entwickeln sich nach kurzer Zeit die Larven. Der Körper derselben ist langgestreckt. Der Kopf läuft in zwei Spitzen aus und trägt zwei starke, sichelförmig gekrümmte Oberkiefer, darunter spitze Unterkiefer und eine große Unterlippe, die fein behaarten Fühler und auf jeder Seite ein einfaches Auge. An der Brust befinden sich einklauige Beine, von denen die beiden ersten Paare nach vorne gerichtet und mit starken Schenkeln und Schienen ausgerüstet sind, während das letzte nach hinten gestreckt, länger und schwächer ist. An jeder Seite des Hinterleibes befinden sich sechs Kiemenbüschel und am Hinterende, wie bei dem vollkommenen Thiere, drei Schwanzfäden, welche jedoch kürzer und mit Haaren besetzt sind. Mit Hülfe ihrer starken Kiefern und der vorderen Beinpaare gräbt sich die Larve wagerechte, gegen 5cm. lange Gänge in die feste Erde des Bassins ein. Gewöhnlich liegen zwei solcher Röhren neben einander und sind nur durch eine schmale Scheidewand von einander getrennt, correspondiren aber an ihrem Ende mit einander, so daß das Thier, wenn es in die eine Röhre hineinkriecht, sich nicht umzuwenden braucht, sondern durch die Nachbarröhre wieder nach außen gelangen kann. Die Körperfarbe der Larve ist weißlich gelb. Die Oberkiefer, Augen und Kiemen sind braun. Das Thierchen ernährt sich von organischen Resten und gebraucht 2—3 Jahre zur Verwandlung.

Nach mehrfachen Häutungen erscheinen auf dem Rücken kleine Flügelstummel, und damit haben die Thiere den Puppenzustand erreicht, welcher sich in Gestalt und Lebensweise jedoch weiter nicht von ihm unterscheidet. Sobald ihre Zeit gekommen ist, verlassen sie ihre unterirdischen Wohnungen, erreichen schwimmend die Oberfläche des Wassers und streifen ihre Puppenhaut ab. „Die Schmetterlinge“, sagt Oken, „gebrauchen eine ziemliche Zeit, um aus der Puppe zu schlüpfen und davonfliegen zu können; wir ziehen

Digitized by Google

aber unſern Arm nicht ſo ſchnell aus dem Aermel, als das Haſt ſeinen Leib, Flügel, Füße und Schwanzfäden aus ihren Futteralen.“ Greifen wir nach einer Puppe, die ſoeben an die Oberfläche des Waſſers gekommen iſt, ſo haben wir ſchon das vollkommene Inſekt in den Händen.

Fig. 21.



Die Eintagsfliege (Ephemera vulgata, *L.*) **und ihre Larve.**

Wenn wir jedoch das Thier mit demjenigen, welches wir Eier legen ſahen, vergleichen, ſo finden wir einen leicht erkennbaren Unterſchied. Schon die Farbe iſt matter, unreiner, nicht ſo glänzend und friſch; die einzelnen Glieder ſind kürzer, dicker und plumper. In dieſem Zuſtande wird das Thier Subimago genannt. Es ſetzt ſich an den Stengel einer Waſſerpflanze und nach kurzer Zeit zerreißt die Haut im Rücken und das vollkommene Inſekt, Imago, kriecht daraus hervor. Es iſt dies eine überraſchende Erſcheinung. In der ganzen Inſektenwelt iſt dies das einzige Beiſpiel, daß ein Inſekt, nachdem es die Puppenhülle abgeſtreift hat, ſich noch einmal häutet. Der leere Balg bleibt ſo vollſtändig zurück, daß man ihn leicht für ein todtes Thier halten kann.

Nur wenige Tage des Jahres, im Monat Auguſt, dann aber in unendlicher Menge, können wir die Eintagsfliegen im Freien beobachten. So erzählt Réaumur von einer verwandten Art, dem Uferaas, Palingenia virgo, folgendermaßen:

Digitized by Google

„Die Myriaden Hafte, welche die Luft über dem Strome des Flusses und auf dem Ufer, wo ich stand, anfüllten, können weder ausgesprochen, noch gedacht werden. Wenn der Schnee mit den größten und dichtesten Flocken fällt, so ist die Luft nicht so voll von demselben, als sie hier von Haften war. Kaum stand ich einige Minuten auf einer Stufe, als die Stelle mit einer Schicht derselben von zwei bis vier Zoll in der Dicke bedeckt wurde. Neben der untersten Stufe war eine Wasserfläche von fünf bis sechs Fuß nach allen Seiten gänzlich und dicht von ihnen zugedeckt, und was der Strom wegtrieb, wurde unaufhörlich ersetzt. Mehrere Male war ich gezwungen, meine Stelle zu verlassen, weil ich den Schauer von Haften nicht ertragen konnte, der, nicht so beständig in schiefer Richtung wie ein Regenschauer einfallend, immer und auf eine sehr unangenehme Weise von allen Seiten mir in das Gesicht schlug; Augen, Mund und Nase waren voll davon. Bei dieser Gelegenheit die Fackel zu halten, war eben kein angenehmes Geschäft. Die Kleider des Mannes, der sie trug, waren in wenigen Augenblicken von diesen Thieren bedeckt, gleichsam überschneit. Gegen zehn Uhr war dieses interessante Schauspiel zu Ende. Einige Nächte darauf erneuerte es sich, allein die Hafte zeigten sich nicht mehr in derselben Menge. Die Fischer nehmen nur drei auf einander folgende Tage für den großen Fall des „Manna" — so nennen sie die Thiere, wahrscheinlich weil sie den Fischen eine reichliche Nahrung bieten — an, doch erscheinen einzelne Thiere sowohl vor, als nach demselben. Wie immer auch die Temperatur der Atmosphäre beschaffen sein möge, kalt oder heiß, diese Thiere schwärmen unveränderlich um dieselbe Stunde des Abends, d. h. zwischen ein Viertel und ein Halb nach acht Uhr; gegen neun Uhr beginnen sie die Luft zu erfüllen, in der folgenden halben Stunde ist ihre Anzahl am größten und um zehn Uhr sind kaum einige mehr zu sehen, so daß in weniger als zwei Stunden dieses ungeheure Insektenheer aus dem Flusse, der sie zur Welt bringt, hervorgeht, die Luft erfüllt, sein bestimmtes Werk verrichtet und — verschwindet. Eine große Anzahl fällt in das Wasser, den Fischen zum reichlichen Mahle, den Fischern zum glücklichen Fange."

Taschenberg beobachtete mehrfach das massenhafte Auftreten des gemeinen Uferaas, Palingenia horaria, *L.* „In Leipzig", erzählt er, „sah ich an den brennenden Straßenlaternen der bewässerten Vorstädte diese Thiere in Klumpen hängen, welche die halbe Größe einer Laterne erreichten. In der ersten Woche des August 1859 bemerkte man in Halle dieselbe Art in der Nähe der am Wasser stehenden Laternen wie Schneeflocken umherfliegen und hatte beim Fortschreiten an den Füßen die Empfindung, welche locker gefallener Schnee verursacht. Es war am 26. Juli 1865 Abends nach zehn

Digitized by Google

Uhr, als ich an einer mehrarmigen Laterne auf dem Marktplatze in Halle ein ähnliches Schauspiel sah, wie es Réaumur beschrieb. Tausende und aber Tausende der genannten Hafte umkreisten das Licht in größeren oder kleineren Zirkeln, im Allgemeinen aber ließen sich bestimmte Richtungen, einzelne Gürtel unterscheiden. Merkwürdig war mir dabei, daß auf meinem weiteren Wege an einzelnen Straßenlaternen diese Fliegen nicht beobachtet wurden, selbst nicht an denen, welche sich unmittelbar an einem Saalarme befanden, während jener Armleuchter weiter vom Wasser entfernt stand als alle übrigen nicht umflatterten Laternen."

Wie fast jeder auffallenden Naturerscheinung, so hat sich auch dieser der Aberglauben bemächtigt. Namentlich ist dies in der Saarbrücker Gegend der Fall. „In den ersten Tagen des August", erzählt unser Gewährsmann, „bemerkte ich, Abends von einem Spaziergange heimkehrend, daß die Saarbrücke, welche die Schwesterstädte Saarbrück und St. Johann verbindet, an der beleuchteten Seite ganz mit der Eintagsfliege bedeckt war. Viele Menschen standen dabei und sprachen — nicht über die Natur des Insekts, sondern darüber: welchem geizigen Wucherer wohl so viel Getreide ausgeflogen sein könnte! Ich wollte Einzelne belehren; aber vergebens. Sie zeigten mir die abgestreiften Häute und behaupteten, dies seien Getreideschalen! Ich sah, daß ich ihnen den Aberglauben an ein göttliches Strafgericht, wofür sie diese Thierchen ansahen, nicht nehmen konnte, und ging niedergeschlagen nach Hause. Dieser Volksglaube ist in der ganzen hiesigen Gegend verbreitet. Leider ist er nicht der einzige."

Roßmäßler, welcher uns Obiges mittheilt, bemerkt dazu ganz richtig, daß wahrscheinlich die Kornmotte oder Kornschabe zu dem Volksglauben Anlaß gegeben hat. Gerade im August überspinnen auf den Kornböden die kleinen Räupchen die Roggenkörner auf der Oberfläche der Haufen und zerfressen sie unter diesen Gespinnsten. Dann verlassen sie, sobald sie erwachsen sind, die Getreidehaufen, um sich in Ritzen u. s. w. zu verpuppen. Sie sind plötzlich verschwunden und das Volk glaubt in den schmetterlingsähnlichen Eintagsfliegen die entwickelte Form der Kornmotte zu erkennen.

In neuerer Zeit hat man die Eintagsfliegen als Ersatzmittel der sogenannten Ameiseneier und Mehlwürmer als Futter für insektenfressende Stubenvögel, sowie für die verschiedenen Thiere des Terrariums und Aquariums in den Handel gebracht. Durch das massenhafte Einsammeln der Ameisenpuppen haben sich diese nämlich merklich vermindert, worin eine große Gefahr für das Bestehen der Waldungen liegt, da die Ameisen zu den unentbehrlichsten Sicherheitswächtern derselben gehören. Die Mehlwürmer sind dagegen theuer und oft nur schwer zu erhalten. Es ist daher gar nicht so

Digitized by Google

unwichtig, ein zweckentsprechendes Ersatzmittel zu haben, und dies hat man in den getrockneten Eintagsfliegen, dem sogenannten „Weißwurmfutter“ gefunden.

„An der oberen Elbe“, erzählt Th. Held in der „Gefiederten Welt“, „und zwar meines Wissens nur auf der Strecke von Schandau bis Lowositz, ist eine eigenthümliche Industrie zu Hause. Wer diese Stromstrecke an ruhigen Abenden der zweiten Juli- und ersten Augusthälfte befährt, der wird entlang der Ufer hart am Wasser Feuer neben Feuer beobachten. Männer, Frauen, Kinder umstehen dieselben in einem stromabwärts zu offenen Halbkreise, jede Gruppe eines Rembrandt werth. Besen und Körbe sind zur Hand. Was treiben sie dort?

„Ueber die Wasserfläche hin bis zur Höhe von etwa 24 Fuß zieht leise schwirrend der Schwarm eines Florflüglers wie dichtes Schneegestöber stromaufwärts, so daß das Boot, auf dem man fährt, bald zollhoch mit den Insekten bedeckt ist. Das ist eine Eintagsfliege, die Ephemera vulgaris, *L.*, hier Weißwurm genannt. Ihr kurzes Leben mordet der gewinnsüchtige Mensch, indem er des Thierchens unwiderstehlichen Drang nach „mehr Licht“ ausbeutet.

„Es lodern am Ufer um die neunte Abendstunde auf tennenartig gefegten, runden, mit Steinen umsetzten Opferplätzen, in deren Mitte ebenfalls aus Steinen eine Art Herd errichtet ist, die Flammen. Da wirbelt und schwirrt der dichte Schwarm der Eintagsfliegen herbei, am Feuer sich zu ergötzen. Von der Gluth versengt fallen Tausende und abermals Tausende dicht neben dem Flammenherde auf dem Opferplatze nieder und winden sich sterbend noch immer lichtwärts, so daß der zusammenkehrende Besen leichte Arbeit hat. Große Körbe sind bald gefüllt. Man trocknet und siebt die Thierleichen, wobei die Flügel abbrechen, und der „Weißwurm“, das geschätzte Vogelfutter, ist fertig.

„Da in Deutschland mehrere Arten dieser Eintagsfliegen und in manchen Gegenden zuweilen in solcher Menge neben den Gewässern vorkommen, daß man, namentlich im August, sie massenweise zusammenschippen und zum Düngen benützen kann, so dürfte anzunehmen sein, daß die Industrie des Weißwurm-Einsammelns bald sich allenthalben verbreiten und einen recht großen Umfang annehmen werde, zumal die Nachfrage von Seiten der Vogelhändler und -Liebhaber jetzt bereits eine sehr bedeutende und immer steigende ist.“

Während die Larven der bis jetzt erwähnten Gattungen Ephemera und Palingenia in der Erde bohren und deshalb für das Aquarium nicht sehr zu empfehlen sind, schwimmen die mit langgewimperten Schwanzborsten versehenen Larven der Gattung Cloë dagegen frei im Wasser umher. Diese häuten sich mehr als zwanzigmal und verwandeln sich nach drei Jahren zum

Digitized by Google

vollkommenen Thiere. In Deutschland findet sich am verbreitetsten die Cloë diptera, *L.* Die Thiere besitzen nur Vorderflügel, welche wenig Queradern zeigen und beim Männchen ganz glashell sind, während sie beim Weibchen einen rostgelben, glashell geaderten Vorderrand besitzen. Der Körper ist rostgelb und trägt zwei weiße, schmal schwarzgeringelte Schwanzborsten.

Den Eintagsfliegen nahe verwandt sind die Afterfrühlingsfliegen, Perlaridae. Diese Thiere haben einen langgestreckten und flachen Körper. Der Kopf ist breit und trägt zwei große, seitliche Netzaugen, zwischen denen sich drei kleine Punktaugen und borstenförmige Fühler befinden. Die Hinterflügel sind groß und an ihrem dem Körper anliegenden, einschlagbaren Theile stark erweitert. Die Brustringe sind fast ganz gleich entwickelt.

Von den hundert mit Sicherheit bekannten Arten sind die verbreitetsten Perla viridis, *Fbr.*, von grüner, nach dem Tode rothgelber Farbe, mit schwarzbraunem Flecke am Scheitel, und Perla bicaudata, *L.*, von schwarzbrauner Körperfarbe, während der Scheitel, ein Längsstreif auf dem Vorderrücken, sowie ein Fleck am Bauche orangefarbig und Brust und Beine an der Unterseite gelblich sind; die Afterbeine sind gelblich mit braunen Ringeln. Am Hinterleibe beider Arten befinden sich zwei Schwanzborsten, welche den Namen Raifen führen.

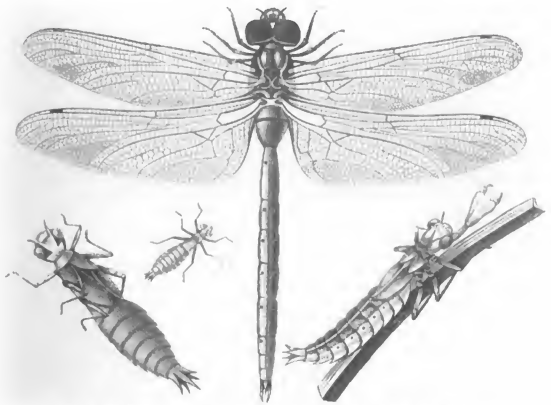
Am Tage sitzen die Thiere mit platt auf den Rücken gelegten Flügeln an Baumstämmen u. dgl. Gegen Abend werden sie munter und fliegen umher. Die Weibchen tragen ihre Eier eine Zeit lang in einer Vertiefung des neunten Leibesringes mit sich herum und lassen sie, über das Wasser fliegend, in Klümpchen in dasselbe hineinfallen. Die sich aus den Eiern entwickelnden Larven unterscheiden sich von den Alten hauptsächlich durch den Mangel der Flügel. Außerdem sind sie dem Wasserleben angepaßt und wir finden daher an den Schenkeln und Schienen lange Wimperhaare, welche zum Rudern dienen, und an der Unterseite des Körpers an der Grenze zwischen Brust und Leib Kiemenbüschel zur Wasserathmung. Ihre Freßwerkzeuge sind stärker entwickelt als beim vollkommenen Thiere, weil sie vom Raube leben. Namentlich stellen sie den Larven der Eintagsfliegen eifrig nach. Nach Verlauf eines Jahres und nach mehrfachen Häutungen bekommen sie Flügelstummel und werden zur Puppe. Nach einiger Zeit verlassen sie alsdann das Wasser, kriechen am Stengel von Wasserpflanzen in die Höhe und warten unbeweglich, bis die Haut im Nacken reißt und das geflügelte Thier zum Vorschein kommt.

Digitized by Google

Die große Schmaljungfer.

In den Sommermonaten bemerken wir an den über den Waſſerſpiegel des Aquariums ragenden Halmen ein erdfahles, eigenthümlich geſtaltetes Gebilde mit langen Beinen. Wollen wir es herausnehmen, ſo zerdrücken wir die kniſternde, dürre Puppenhülle einer Libellenlarve, aus welcher das vollkommene Inſekt ſich bereits entwickelt hat. Und in der That finden wir auch verſchiedene Libellen im Aquarium umherflattern, von denen namentlich die große Schmaljungfer, Aeshna grandis, *L.*, unſere Aufmerkſamkeit auf ſich

Fig. 22.



Die große Schmaljungfer (Aeshna grandis, *L.*), **ihre Larve und Puppe.**

zieht. In dem engen Behälter ſind ihre Bewegungen äußerſt beſchränkt. Sie ſcheint ſich auch ſehr unbehaglich darin zu fühlen und verſucht beſtändig eine Oeffnung in der Gaze-Bedeckung zu finden, um die goldene Freiheit zu gewinnen.

Wollen wir die Thiere in ihrer ganzen Schönheit bewundern, ſo müſſen wir den mit Schilf und Binſen bewachſenen Teichrand beſuchen. Das Ufer-

Digitized by Google

schilf ist die Heimath der Libelle und sie scheint, wie Landois sagt, gleichsam dem Schilfe die säuselnd flüsternde Bewegung abgelauscht zu haben, die sie im Fluge täuschend nachahmt.

„Der Weiher schläft im Morgenlicht
So friedlich, wie ein fromm Gewissen;
Wenn Weste seinen Spiegel küssen,
Des Ufers Blume fühlt es nicht;
Libellen zittern über ihm,
Blaugold'ne Stäbchen und Karmin,
Und auf des Sommerbildes Glanz
Die Wasserspinne führt den Tanz;
Schwertlilienkranz am Ufer steht
Und horcht des Schilfes Schlummerlied;
Ein lindes Säuseln kommt und geht,
Als flüstr' es: Friede, Friede, Friede! —
Stille, er schläft; stille, stille!
Libelle, reg' die Schwingen sacht,
Daß nicht das Goldgewebe schrille."

Aber die große Schmaljungfer kümmert sich wenig um den schlafenden See! Während ihre Schwestern im flatternden Flug leise dahinschweben, eilt sie mit pfeilschnellen Bewegungen geräuschvoll an uns vorüber. Unaufhaltsam eilt sie vorwärts bald mit einer Wendung nach rechts, bald nach links; sie gönnt sich keinen Augenblick der Erholung; ohne Rast, ohne Ruh' eilt sie das Ufer entlang, oder schießt über die spiegelnde Fläche des Sees dahin. Doch was soll denn diese rastlose Eile? Das scheinbar so harmlose Thier ist ein unersättlicher Räuber, welcher mit staunenswerther Gewandtheit und unübertrefflicher Kühnheit sein Handwerk betreibt.

Wir haben einen Spanner aus seiner Ruhe aufgestört. Flatternd fliegt er davon. Die Libelle hat ihn erspäht. Sie stürzt sich auf ihn und ergreift ihn mit den Krallen ihrer Füße. Die scharfen Freßzangen klappen einige Male zusammen und die großen Flügel des Opfers, welche die Libelle an der Flugbewegung hindern würden, fallen zu Boden. Jetzt sollte man erwarten, daß sie sich einen verborgenen Platz aufsuchte, um dort ungestört ihre Mahlzeit zu halten. Aber nein, dazu gönnt sich der gierige Räuber keine Zeit; die Beute wird im Fluge verzehrt. Das ist keine leichte Arbeit. Man bedenke nur, welche verschiedene Thätigkeit dazu gehört, die Beute zu halten, zu zerkleinern und zu verzehren und zugleich zu fliegen. Während sie noch beschäftigt ist, sucht sie mit ihren großen Augen bereits nach einer neuen Beute und eilt ihr nach, um sie, sobald sie mit der ersten fertig ist, zu erhaschen.

So treiben die Thiere während des Vorsommers ihr Wesen in der Nähe des Flusses, des Baches oder des Sees, dem sie entstammen. Später

Digitized by Google

aber verlassen sie ihren Geburtsort und wandern fort, indem sie sich über das ganze Land verbreiten. Oft wandern sie in großen Zügen umher.

Die älteste Nachricht über solche Züge finden wir in der Zeitschrift „Der Naturforscher", VI, pag. 109, 1775, woselbst Meineckens schreibt: „Ich sah in einem Dorfe im Anhaltischen an einem heiteren Tage, ungefähr um 4 Uhr Nachmittags, eine solche ungeheure Menge Libellen über das Dorf ziehen, daß dadurch beinahe die Sonne verdeckt wurde. Die Leute hielten sie für Heuschrecken und geriethen in die äußerste Bestürzung. Einige dieser Libellen hatten sich in die Gärten niedergelassen, und soviel ich mich erinnere, waren alle, die man gehascht hatte, von einer und derselben Gattung." Rösel erzählt in seinen „Insektenbelustigungen", II, pag. 135: „In dem ersten Bande der Leipziger Sammlungen von wirthschaftlichen, Polizei-, Kammer- und Finanzsachen wird gemeldet: man habe aus dem Gebirge vor einiger Zeit die Nachricht erhalten, es hätte sich eine Art von Heuschrecken in großen Zügen und Heeren eingefunden, die in ihrem Zuge die Luft verdunkelten. Man sagte, sie hätten sich wirklich an die Feldfrüchte, sonderlich unten an der Erde, nach der Wurzel zu, gemacht und solche benagt, gleichwohl aber keinen sonderlichen Schaden gethan, wären auch bereits wieder fortgeflogen. Als aber der Autor dieser Anmerkung eines dieser Ungeziefer zu sehen bekam, fand er, daß selbiges nichts weniger als eine Art von Heuschrecke, sondern eine Art großer Wasserjungfern gewesen. Eben dergleichen Heere von Wasserjungfern oder Libellen haben sich im Sommer des Jahres 1746 um Lauban in Schlesien und um Gera sehen lassen, welche in der Luft in großer Menge vorbeizogen und sich gegen Nordwesten gewendet. Diese Nachrichten habe ich hierher setzen wollen, weil mir Heerzüge der Libellen ganz was Neues sind."

Abbé Chappe, der 1761 den Durchgang der Venus in Sibirien beobachten sollte, sah einen Zug von Libellen, der 500 Ellen breit und fünf Stunden lang war, in Tobolsk. Ebenso wurden im Jahre 1817 verschiedenen Orts gewaltige Schwärme von Libellen beobachtet. Bei Dresden flog ein Zug zwei Stunden lang von Nordost nach Südwest. Nach Taschenberg sah ein englischer Beobachter aus der Grafschaft Suffolk einst einen so bedeutenden Schwarm einer Libellenart vom Meere her landeinwärts fliegen, daß durch sie auf ein Gefilde von vier Morgen, über welches sie wegflogen, ein Schatten geworfen ward.

Morren berichtet von einem Zuge, der am 16. Juni 1853 gegen 4 Uhr Nachmittags zu Hasseignies in der Richtung von Südost nach Südwest beobachtet wurde. Er dauerte dreiviertel Stunden und hatte eine Ausdehnung von dreiviertel Meilen.

Digitized by Google

Genauere Beobachtungen eines Libellenschwarmes theilt uns Dr. Hagen in der Stettiner entomologischen Zeitung mit:

„Im Juni 1852", erzählt er, „an einem schönen warmen Tage, erfuhr ich schon des Morgens um 9 Uhr, daß über das Königsthor in Königsberg in Preußen ein ungeheuerer Libellenschwarm in die Stadt zöge. Um die Mittagszeit verfügte ich mich dahin und sah immerfort Libellen in dicht gedrängten Massen in die Stadt ziehen. Um das interessante Schauspiel genauer zu betrachten, ging ich zum Thore hinaus und konnte hier auf einem freien Platze den Zug genau beobachten. Denkt man sich von der Höhe des Thores aus nach Dewan (etwa eine Viertelmeile) hin — denn dort nahm, wie ich später entdeckte, der Zug seinen Anfang — eine gerade Linie gezogen, so giebt sie die Richtung genau an; am Thore war er etwa dreißig Fuß über dem Boden erhaben, da die Krone des dort befindlichen Walles den Zug zum Theil am Hinüberfliegen hinderte. Gegen Dewan zu senkte er sich allmälig, wie man an nahe stehenden Bäumen schätzen konnte, und wo er bei Dewan den Weg kreuzte, war er der Erde so nahe, daß ich, auf einem Wagen sitzend, hindurchfuhr. Auffällig und sonst nicht beobachtet war mir die große Regelmäßigkeit des Zuges. Die Libellen flogen dicht gedrängt hinter- und übereinander, ohne von der vorgeschriebenen Richtung abzuweichen. Sie bildeten so ein etwa 60 Fuß breites und zehn Fuß hohes lebendes Band, das sich um so deutlicher markirte, als rechts und links davon die Luft rein, von Insekten leer erschien. Die Schnelligkeit des Zuges war ungefähr die eines kurzen Pferdetrabes, also unbedeutend im Vergleich zu dem rapiden Fluge, der sonst diesen Thieren eigenthümlich ist. Bei näherer Betrachtung fiel es mir auf, daß alle Wasserjungfern frisch ausgeschlüpft zu sein schienen. Der eigenthümliche Glanz der Flügel bei Libellen, die noch nicht lange die Nymphenhaut abgestreift haben, läßt dies nicht schwer erkennen. Je weiter ich dem Zuge entgegenfuhr, desto jünger waren offenbar die Thiere, bis ich nach Dewan kam und in dem dortigen Teiche die Quelle des Stromes entdeckte. Die Färbung des Körpers und die Consistenz der Flügel bewiesen, daß sie erst an demselben Morgen ihre Verwandlung überstanden haben konnten. Auf dem Teiche oder am jenseitigen Ufer war keine Libelle zu sehen. Der Zug nahm zweifellos aus dem Teiche selbst und zwar am diesseitigen Ufer seinen Ursprung. Der Zug dauerte in derselben Weise ununterbrochen bis zum Abend fort; eine Schätzung der Zahl der Thiere mag ich mir nicht erlauben. Merkwürdig genug übernachtete ein Theil desselben, da die Libellen mit Sonnenuntergang zu fliegen aufhören, in dem dem Thore zunächst gelegenen Stadttheile, bedeckte dort die Häuser und Bäume der Gärten und zog am folgenden Morgen in der ursprünglichen Richtung weiter. Auf eine Anfrage, die

Digitized by Google

ich in den Zeitungen ergehen ließ, erfolgte die Antwort, daß er am folgenden Tage in der Richtung über Karschau weggezogen und etwa drei Meilen von Königsberg gesehen worden sei; sein weiteres Schicksal blieb mir unbekannt.

„Halten wir die beobachteten Thatsachen zusammen, so liegt hier unzweifelhaft der instinktartige Trieb einer Ortsveränderung vor, da die Thiere gegen ihre Gewohnheit und bevor an ihrer Geburtsstätte Mangel an Nahrung ihnen fühlbar gewesen sein konnte, in geregeltem Zuge, gleichfalls sehr gegen ihre Gewohnheit, dieselbe verließen. Wohl davon zu unterscheiden sind die ungeheuren Schwärme von Libellen, die wir in manchen Jahren an den Gewässern beobachten, besonders wenn ein kaltes Frühjahr ihre Entwickelung verzögert hat und einige warme Tage plötzlich die verspätete Entwickelung zu Wege bringen.

„Der von mir beobachtete Zug folgte der Richtung des Windes; doch scheint dies mehr zufällig gewesen zu sein, da bei den vierzig verschiedenen Beobachtungen ein großer Theil nicht die herrschende Windrichtung einhielt. Die Ursache dieser Züge ist noch nicht aufgeklärt. Die Regelmäßigkeit derselben, die dem Naturell jener rastlos umherschweifenden Thiere widerspricht, bedingt allerdings einen bestimmten Zweck. Im vorliegenden Falle läßt sich nur annehmen, daß für die künftige Brut einer solchen Anzahl die dortigen Gewässer, die übrigens im Sommer nicht austrocknen, nicht ausgereicht haben dürften.

„Herr Uhler aus Baltimore berichtet mir, daß im nördlichen Amerika, namentlich in Wisconsin, derartige Züge nicht ungewöhnlich seien. Die übersendeten Thiere stellen es außer Zweifel, daß jene Art mit der unseren genau übereinstimmt; auch in Südamerika wurden diese Erscheinungen beobachtet. Wie kräftig übrigens das Flugvermögen dieser Thiere ist, geht aus der verbürgten Thatsache hervor, daß Schiffe Libellen auf hoher See 600 englische Meilen vom Lande fliegend angetroffen haben."

Zuweilen ziehen die Libellen auch mit anderen Insekten vereinigt. So beobachtete van Bemmelen einen solchen gemischten Zug: „Am 13. Juni, Mittags gegen zwei Uhr, war ich am Strande, und es schien mir, als wenn ich in der Ferne Libellen über die See fliegen sähe. Ich eilte nach dem Platze, wo sie aus der See kamen, ging ins Wasser und schwamm zu einem Abstande von zehn Minuten vom Strande; soweit ich von diesem Punkte ab sehen konnte, sah ich Libellen und weiße Schmetterlinge über die See fliegend kommen, schnurgerade nach dem Strande und den Dünen zu. Sobald sie die Dünen erreicht hatten, flogen diese links, andere rechts, einige gerade durch. Es war die vierpunktirte Libelle und der Kohlweißling."

Digitized by Google

Doch kehren wir zu unserer großen Schmaljungfer zurück, um ihre Körperform genauer kennen zu lernen. Zunächst fällt uns der unverhältnißmäßig große, fast kuglige Kopf auf, der nur durch einen sehr dünnen Hals mit der Brust verbunden ist. An seiner Seite stehen die ungemein großen, prächtig schillernden Netzaugen, welche auf dem Scheitel zusammenstoßen und aus so großen Facetten zusammengesetzt sind, daß man sie bei sorgfältiger Betrachtung mit unbewaffneten Augen erkennen kann. Die vor den Augen liegende Stirn ist blasig aufgetrieben und durch einen Querschnitt getheilt. In ihrem oberen Theile befindet sich noch eine dreieckige stärkere Auftreibung, in deren oberem Winkel zwei einfache Augen und neben diesen die kurzen Fühler stehen, welche aus einem dicken Basalgliede und einer viergliedrigen Borste zusammengesetzt sind. Die Stirn trägt am unteren Rande die Oberlippe, welche weit vorragend die Freßwerkzeuge bedeckt. Letztere sind, wie bei der räuberischen Lebensweise des Thieres nichts anders zu erwarten ist, sehr stark ausgebildet. Die zangenartigen, breiten Oberkiefer sind mit vielen kräftigen Zähnen von ungleicher Größe bewaffnet. Die Unterkiefer sind zarter gebaut und tragen an ihrer Spitze mehrere kleinere Zähne, an ihrem Grunde einen eingliedrigen Taster. Die Unterlippe ist nach oben gewölbt, so daß sie die Kiefern von unten vollständig umhüllt. Die langgestreckte, dreitheilige Brust trägt auf ihrer Rückenseite vier große, gleichgebildete Flügel, welche viele hundert einzelne maschenartige Zellen zeigen. Am Grunde der Flügel entspringen fünf dicke Längsadern, von denen die erste, welche den Vorderrand desselben bildet, die Randader heißt. Die zweite, der ersten parallel laufende Ader führt den Namen Unterrandader und erstreckt sich nur bis etwa in die Mitte des Flügels, wo sie von einer kleinen Querader, dem Knoten, getroffen wird. In der Nähe der Spitze des Flügels ist die Randader stark verdickt und bildet das Flügelmal, während zwischen der vierten und fünften Längsader im ersten Drittel des Flügels sich ein deutliches von Adern gebildetes Dreieck findet. Die Flügel bestehen aus einer dünnen, nackten Membran und zeigen einen unter Umständen reichen Farbenschimmer. Am Grunde der Flügel liegt ein mondförmiger Anhang, das Häutchen. An der Unterseite der Brust befinden sich vier kurze, schwarze, mit Borsten besetzte Beine, welche drei Tarsenglieder tragen.

Der elfgliedrige Hinterleib ist drehrund und langgestreckt. Am vorletzten Gliede befinden sich zwei griffelartige Raifen. Die Farbe des Körpers ist gelb oder rothbraun; an den Seiten der Brust befinden sich zwei gelbliche Binden und an der oberen Seite zwischen den Flügeln, sowie an den Seiten des Hinterleibes blaue Flecken. Die Größe beträgt fünf Centimeter.

Digitized by Google

Die Athemöffnungen liegen an den Seiten des Körpers. Die Stigmata des Hinterleibes sind sehr klein und werden von Hautfalten fast bedeckt. An der Brust befinden sich zwei Paare, von denen das erste, größere, von dem großen Kopfe des Thieres verdeckt wird. Drehen wir diesen seitwärts, so zeigt es sich uns als längliche Spalten. In denselben befindet sich der allerdings nur unvollkommen entwickelte Stimmapparat, welcher das eigenthümlich säuselnd-schwirrende Geräusch hervorbringt, welches diesen Thieren eigen ist. Nach Professor Landois Untersuchungen ist derselbe folgendermaßen eingerichtet:

„Die beiden Lippen des langen und schmalen Stigmas sind völlig verschieden gebaut. Die eine bildet einen sehr schmalen, einfachen Rand. Die gegenüberliegende Lippe trägt den Schwirrapparat. Auf dieser Lippe liegt ein Chitingerüst, welches mit einem Kamm verglichen werden kann. Etwa zwanzig Zähne, 0,05—0,067 mm. von einander abstehend, bilden das feste Gerüst einer Haut, welche allmälig in das Tracheenrohr übergeht. Zwischen diesen festeren Zähnen ist eine äußerst zarte, durchsichtige Haut ausgespannt, jedoch nicht straff, sondern sehr locker und faltig, und zwar so, daß zwischen je zwei Zähnen des Kammes eine Hautfalte zu liegen kommt. Diese Schwirrhaut besteht aus einer einzigen Lage ziemlich großer Zellen, die im Zusammenhang unter dem Mikroskop das Ansehen kleiner Tüllgardinchen haben. Durch die Friction der Athemluft an dieser Schwirrhaut entsteht die eigenthümlich säuselnd-schwirrende Stimme der Libellen."

Wie die ausgebildete Schmaljungfer ein unersättlicher Räuber in der Luft ist, so gehört ihre Larve zu den gefräßigsten und raubgierigsten aller Wasserbewohner und übertrifft sogar noch die berüchtigten Schwimmkäfer und ihre Larven. Im Allgemeinen ist der Körperumriß des jungen Thieres dem des erwachsenen einigermaßen ähnlich, so daß wir den Thieren also eine unvollkommene Metamorphose zuschreiben müssen. Jedoch weicht die Gestalt in einigen Einzelheiten wesentlich ab. Wir erkennen die Larven leicht an dem Mangel der Flügel, an der kräftigeren Gestalt, den langgestreckten Beinen, dem großen Kopf mit kleineren Augen, längeren Fühlern und einem eigenthümlichen Fangapparat, der sogenannten Maske an der Unterseite. Die Unterlippe ist nämlich eigenthümlich umgebildet und besteht aus drei gesonderten Theilen, wie **Fig. 22** zeigt. Das ganze Gebilde ist einem Arme ähnlich. Den ersten, schmalen Theil, welcher in der Ruhelage der Kehle anliegt, kann man dem Oberarm vergleichen, während der zweite, fast doppelt so lange, dreieckige, durch ein Charniergelenk mit ihm verbundene und ihm in der Ruhe anliegende den Unterarm, der dritte zum Ergreifen der Nahrung bestimmte und eine mit einer Zange endigende Platte darstellende Theil die Hand darstellt.

Digitized by Google

Der ganze Apparat liegt in der Ruhelage unter dem Kopfe verborgen, so daß er von oben nicht sichtbar ist. Wie die Katze sich langsam und vorsichtig dem spielenden Mäuschen nähert, so beschleicht die Larve heimtückisch die nichts ahnenden Wasserbewohner, sich entweder auf dem Boden hinschiebend oder im Wasser schwebend, oder sie sitzt, wie die Katze vor dem Mauseloche, unbeweglich an einem Pflanzenstengel und wartet, bis ein Thierchen in ihr Bereich kommt. Wie die Katze sich plötzlich, wenn ihr Opfer nahe genug ist, mit raschem Sprunge auf dasselbe stürzt, so schnellt die Larve ihren Fangapparat hervor, so daß er weit über den Kopf vorragt, ergreift mit der Zange die Beute und birgt sie, indem sie die Fangzange wieder einzieht, zwischen die scharfen Freßzangen, welche sie zermalmen.

Die Athmung der Larve geschieht durch sogenannte Darmkiemen. Die Kiemen liegen im Darm und sind äußerlich nicht sichtbar. Das Ende des Darmkanals ist nämlich kolbenartig erweitert und mit einer Menge von vorspringenden, leistenartigen Blättchen bedeckt, auf denen sich zwei den Darmkanal der Länge nach durchziehende, dünne Athemröhren ungemein fein verästeln und büschelförmig ausbreiten, so daß diese Gebilde die Kiemen darstellen. Durch starke Muskeln, welche diese Höhlung umgeben, kann dieselbe erweitert oder verengt werden, wodurch dann natürlich das Wasser eingenommen oder ausgestoßen wird. Die Kiemen kommen dadurch beständig mit dem Wasser in Berührung, und zugleich dient die Einrichtung dem Thiere noch dazu, die Schwimmbewegung auszuführen, indem durch das Ausstoßen des Wassers ein Rückstoß entsteht, welcher stark genug ist, das Thier eine Strecke nach der entgegengesetzten Richtung fortzuschleudern, was je nach der Kraft, mit welcher die Muskeln sich zusammenziehen, mit mehr oder weniger großer Geschwindigkeit geschieht. Wie bei fast allen Wassergeschöpfen beschränkt sich die Athmung jedoch nicht auf diese Organe, sondern findet durch die gesammte Hautoberfläche hindurch statt, indem der Sauerstoff in die darunterliegenden Luftröhren eindringt.

Nachdem die Larven sich mehrmals gehäutet haben, werden sie zur Puppe, das heißt, sie erhalten Flügelstummel. Die Puppen setzen die Lebensweise der Larven fort und bleiben in diesem Zustande, wie es scheint, fast ein Jahr, indem die Flügelstummel durch beständige Häutungen allmälig immer deutlicher werden. Im Juli und August erfolgt die Verwandlung. Dieselbe findet jedoch nicht wie bei der Eintagsfliege im Wasser statt, sondern die Thiere klettern an einer Pflanze empor und klammern sich mit den Klauen ihrer Tarsen dort fest. Jetzt erscheinen die vorher matten Augen glänzend und durchsichtig. Die Haut springt im Nacken auf, und der Hals und Kopf des vollkommenen Thieres kommt zum Vorschein; wir bemerken, daß die

Digitized by Google

Maske jetzt verloren gegangen iſt; bald folgen die Beine nach. Jetzt wirft die Schmaljungfer den Kopf zurück und bleibt eine geraume Zeit unbeweglich hängen. Alsdann ſind die Beine hinreichend erſtarkt, um ſie zu gebrauchen. Sie klammert ſich mit ihnen feſt und zieht den Hinterleib aus der Hülle hervor. Die Flügel ſind anfänglich feucht und zuſammengefaltet, dehnen ſich aber allmälig aus und haben nach einer Viertelſtunde ihre natürliche Geſtalt, während ſie erſt nach zwei Stunden völlig trocken ſind. Auch die Farben, welche anfänglich ganz unkenntlich ſind, treten hervor und die Schmaljungfer fliegt in die Luft empor, um ihre räuberiſche Lebensweiſe zu beginnen, während die verſchrumpfte Hülle am Pflanzenſtengel zurückbleibt.

Die Waſſernadel.

Der Schmaljungfer in ihrer Lebensweiſe ganz ähnlich ſind die Waſſernadeln, von denen wir die häufigſte und auffallendſte, die gemeine Waſſernadel oder Bachlibelle, Calopteryx virgo, *L.* (**Fig. 23**), die wir auch als Larve im Aquarium finden, zur Betrachtung auswählen.

Schon die dunkle Färbung der Flügel macht das Thierchen leicht kenntlich. Der Kopf iſt breit, aber nicht ſo dick wie bei der vorigen, ſo daß er die Form eines Hammers zeigt. Daher ſtoßen die Augen auch nicht zuſammen, ſondern werden von einem breiten Scheitel getrennt, auf dem ſich die drei Nebenaugen und die kleinen, borſtenförmigen, aufrecht ſtehenden Fühler befinden. Die ſchlanken Beine ſind weit nach vorn gerichtet, ſo daß ſie noch vor den Flügeln eingelenkt ſind. Sie haben eine ſchwarze Farbe und ſind mit ſtarken, langen Borſten regelmäßig beſetzt. Die großen Flügel erweitern ſich gegen das abgerundete Ende und zeigen kein Flügeldreieck. Beim Weibchen ſind ſie rothbraun gefärbt mit weißem Flügelmale am Vorderrande; während beim Männchen meiſt ein intenſiv ſchwarzblauer Schiller die braune Farbe deckt, welcher nur zuweilen fehlt; ein Flügelmal iſt beim Männchen nie vorhanden. Der ſchlanke, zehngliedrige Leib iſt drehrund und ebenfalls bei beiden Geſchlechtern verſchieden gefärbt: beim Weibchen ſchön ſmaragdgrün, beim Männchen dunkelbau. An ſeinem Ende befinden ſich zwei ziemlich große Haltzangen.

Höchſt intereſſant iſt die Art und Weiſe der Fortpflanzung bei der Bachlibelle und ihren Verwandten. Schon die Begattung iſt eigenthümlich.

Digitized by Google

Fig. 23.

Die Waſſernadeln und ihre Larven.

Digitized by Google

Wenn Du im Schatten der Erlen am murmelnden Bache im ſaftigen Graſe hingeſtreckt liegſt und dem Spiele der Libellen zuſchaueſt, dann bemerkſt Du wohl, daß zwei Thierchen in gerader Linie langſameren Fluges hinter einander herfliegen. Haſt Du ein ſcharfes Auge, ſo erkennſt Du, daß es ein Männchen und ein Weibchen iſt, von denen das erſtere vorausfliegt. Immer langſamer wird der Flug des Männchens, ſo daß es bald vom Weibchen eingeholt iſt. Jetzt krümmt es den ſchlanken Hinterleib und umfaßt mit ſeinen Haltzangen den Hals des Weibchens von oben. Dieſes biegt alsdann ſeinen Hinterleib nach vorn und unten, bis ſeine Spitze den zweiten blaſig aufgeſchwollenen Hinterleibsring des Männchens berührt, wo ſie von einem doppelten Hakenapparat feſtgehalten wird. Die Geſchlechtsöffnung des Männchens findet ſich jedoch nicht an dieſer Stelle, ſondern am neunten Hinterleibsſegment, ſo daß die befruchtende Feuchtigkeit erſt von dort nach dem zweiten Ringe hingeleitet werden muß.

Nach der Begattung trennen ſich gewöhnlich die Thiere, und dem Weibchen bleibt die Sorge für die Eier allein überlaſſen; bei unſerer Art jedoch, ſowie bei den meiſten kleineren Arten bleiben die Thiere vereinigt und das Männchen hilft getreulich ſeinem Weibchen beim Unterbringen der Eier. Th. von Siebold hat zuerſt dieſe überraſchende Thatſache bei einer verwandten Art der verlobten Waſſernadel, Lestes sponsa oder Agrion forcipula, *Charp.*, beobachtet.

„Nachdem die Begattung zwiſchen den beiden Geſchlechtern von Agrion forcipula zu Stande gekommen iſt", ſagt er, „ſo läßt das Männchen ſein Weibchen nicht mehr los, ſondern führt es am Nacken feſthaltend mit ſich herum; beide fliegen alsdann mit gerade ausgeſtreckten Leibern umher, und laſſen ſich bald hier, bald dort auf Waſſerpflanzen oder auf andere in der Nähe von Gewäſſern befindliche Pflanzen nieder, und ſcheinen in ihren Handlungen wie von einem Willen beſeelt zu ſein.

„Der Teich, an welchem ich meine Beobachtungen anſtellte, war an ſeinen Ufern mit Scirpus palustris bewachſen; es ſtand dieſe Binſe zum Theil auf dem Trocknen, ragte aber auch ein paar Schritte vom Ufer aus dem Waſſer hervor. An dieſe Binſen ſetzten ſich nun die Agrion-Männchen mit ihren Weibchen am häufigſten, und kaum hatte ſich ein Männchen an die Seite einer Binſe gehängt, ſo umklammerte das Weibchen unter ihm ebenfalls die Binſe und fing ſogleich das Legegeſchäft an. Daſſelbe bog ſeinen Leib von der Binſe ab, nur ſein Leibesende brachte es mit derſelben in Berührung und ſchob dieſes bis faſt zu ſeinen Füßen herauf. In dieſer Situation hat Réaumur ein Agrion-Pärchen ganz richtig abgebildet; derſelbe vermuthet auch, daß das Weibchen mit den ſägeförmigen Hornfortſätzen ſeiner

Digitized by Google

Legeröhre Eier in das Pflanzen-Parenchym hineinſchieben könne; er ſpricht ſich jedoch nicht beſtimmt aus.

„Beobachtete ich ein ſolches an einer auf dem Trocknen wachſenden Binſe mit bogenförmig gekrümmtem Leibe ſitzendes Agrion-Weibchen, ſo bemerkte ich bald, daß daſſelbe mit ſeinem Legeapparat beſchäftigt war; ich ſah deutlich, wie daſſelbe ſeine ſäbelförmigen Hornfortſätze aus den beiden breiten Seitenklappen hervorzog und in das Parenchym der Binſe eindrückte. Kaum war dies geſchehen, ſo kroch das Agrion-Weibchen einige Schritte an der Binſe herab und arbeitete von neuem mit ſeinem Legeapparat an dem Parenchym der Binſe, welches ſo oft wiederholt wurde, bis das Weibchen an dem unteren Ende der Binſe angelangt war. Das Männchen, welches den Bewegungen ſeines Weibchens willig gefolgt war, flog dann mit ihm davon, ſetzte ſich aber bald wieder an eine andere Binſe, und zwar faſt immer an das obere Ende derſelben, ſo daß dadurch das Weibchen Gelegenheit fand, an der ganzen Binſe herab ſeine Eier anzubringen. Unterſuchte ich eine ſolche Binſe, an welcher ein Pärchen von Agrion forcipula mit dem Eierlegen beſchäftigt war, ſo fand ich den Stengel jener Pflanze in der ganzen Länge, in welcher ſich das Libellen-Pärchen von oben nach unten bewegt hatte, verwundet; ich konnte nämlich eine Reihe kleiner, weißgelber Flecke erkennen, welche von der Epidermis des Scirpus herrührten, indem dieſe von oben nach unten abgetrennt war und wie eine Schuppe den künſtlich geöffneten Eingang zu den weiten Luftzellen der Binſe verſchloß. Das Weibchen iſt nämlich, nachdem es den ſäbelförmigen Legeſtachel wieder aus dem Parenchym der Binſe hervorgezogen hat, immer darauf bedacht, die gemachte Oeffnung zu verbergen, zu welchem Zwecke daſſelbe mit dem convexen Theile des Legeſäbels die abgelöſte Epidermis der Binſe gegen jene Oeffnung aufdrückt.

„Wenn ich ſolche Binſen, an welchen ein Agrion-Pärchen mit dem Eierlegen beſchäftigt geweſen war, genauer unterſuchte, ſo fand ich faſt an allen Stellen, wo ich äußerlich die Epidermis der Pflanze verletzt ſah, in der hinter der Verwundung liegenden geräumigen Luftzelle der Binſe ein Ei der Agrion forcipula ſtecken.

„Die Eier dieſer Libelle beſitzen eine cylindriſche Geſtalt und ſind an dem einen Ende abgerundet, an dem andern verſchmächtigt und zugeſpitzt; dieſes ſpitze Ende zeigt immer eine dunkelbraune Farbe, während der übrige Theil der Eier blaßgelb gefärbt iſt. Die Eier ſtecken mit dem ſpitzen Ende in der inneren Mündung des Wundkanals feſt, ſo daß man daraus deutlich erſehen kann, daß die Eier mit dem ſtumpfen Ende voran in die Luftzellen der Binſe hineingeſchoben worden ſind. Waren die Eier ſchon vor längerer

Digitized by Google

Zeit gelegt worden, ſo erſchienen die Luftzellen der Binſe, in welchen ſie ſteckten, krankhaft braun gefärbt, vielleicht in Folge der Verwundung. Zuweilen fand ich auch die hinter der von dem Legeſäbel des Agrion-Weibchens hervorgebrachten Wunde des Scirpus befindliche Zelle leer; es war hier wahrſcheinlich dem Weibchen nicht Zeit gelaſſen, ein Ei durch die Wunde in die Zelle zu ſchieben, denn die Agrion-Männchen, obwohl ſie ſich gewöhnlich an das obere Ende eines Scirpus anſetzen und ſich von dem eierlegenden Weibchen an der Binſe herableiten laſſen, zeigen nicht immer gleiche Ausdauer und fliegen oft, nachdem ſie ſich kaum niedergelaſſen und die Weibchen eben den Legeſäbel gegen die Binſe aufgeſetzt haben, ſchnell wieder davon und nöthigen ſo ihre Gefährtinnen, das eben begonnene Werk mitten in der Arbeit aufzugeben; zuweilen fällt es einem Agrion-Männchen ein, wenn ſein Weibchen ſchon bis zur Hälfte der Binſe herab ſeine Eier in dieſe eingeſenkt hat, plötzlich davonzufliegen, ohne dem Weibchen Zeit zu laſſen, die untere Hälfte des Binſenſtengels mit Eiern zu beſetzen. Die Weibchen von Agrion forcipula müſſen übrigens einen ſehr großen Drang zum Eierlegen in ſich empfinden, da ſie, wenn ſie ihre Männchen, was nicht ſelten geſchieht, auf andere Pflanzen, auf verdorrte Reiſer, abgeſtorbene Grashalme und dergleichen niederlaſſen, ebenfalls ihr Leibesende umbiegen und mit ihrem Legeſäbel Verſuche zum Eierlegen machen; dieſer Verſuch mag an harten und feſten Gegenſtänden ſcheitern, und wenn er an abgeſtorbenen Pflanzen gelingen ſollte, ſo mögen die hineingelegten Eier ſpäter vertrocknen, während in ſolchen Pflanzen, welche, wie die Binſe, ein ſpongiöſes Zellgewebe beſitzen (z. B. in Sagittaria sagittifolia), die Agrion-Eier wohl ebenſogut angebracht ſein mögen, als in Scirpus palustris.

„Als ich an den Ufern des Teiches, welche von Agrion forcipula belebt wurden, umherſchlich, um das Eierlegen dieſer Libelle zu beobachten, war es mir aufgefallen, daß ſich ein Agrion-Pärchen auf eine Binſe, welche nicht auf dem Lande ſtand, ſondern aus dem Waſſerſpiegel des Teichs hervorragte, geſetzt und das Weibchen bereits mit dem Eierlegen begonnen hatte; ich war neugierig, zu ſehen, wie weit der Eifer deſſelben gehen und ob daſſelbe, an der Binſe rückwärts herabkriechend, ſein Leibesende beim Drange des Eierlegens in das Waſſer eintauchen würde. Wie erſtaunte ich nun, als dieſes Agrion-Weibchen nicht allein ſeinen Leib in das Waſſer tauchte, ſondern ſogar ſo tief mit ſeinem Männchen an der Binſe herabkroch, bis beide ganz und gar unter dem Waſſer verſchwunden waren. Das Weibchen fuhr hierauf fort, an dem unter Waſſer befindlichen Theile der Binſe ſeine Eier ebenſo abzulegen, wie vorher an dem oberen, aus dem Waſſer hervorragenden Theile dieſer Pflanze; das Agrion-Pärchen kroch bei dieſem Geſchäfte ebenfalls

Digitized by Google

immer tiefer am Stengel des Scirpus herab, bis es auf dem Grunde des Teiches angekommen war; hiernach begaben sich beide Libellen am Stengel des Scirpus wieder langsam in die Höhe, ohne sich unterwegs aufzuhalten, und flogen dann, über dem Wasser angekommen, sogleich weiter, ohne sich von einander zu trennen. Ich muß gestehen, daß mich dieser Trieb von Agrion forcipula, die Eier an einen für die Brut so zweckmäßigen Ort abzulegen, zur größten Verwunderung fortriß, zumal da dieses Libellen-Pärchen sein Naturell so vergaß, daß beide, Männchen und Weibchen, als wahre Luftthiere, welche fast immer fliegend umherschwärmen, plötzlich in das Wasser tauchten, in das Element, mit welchem sie nur in ihren Jugendständen vertraut waren. Ich glaubte anfangs, es wäre dieses Benehmen nur ein individueller Einfall des einen Agrion-Pärchens gewesen; diesen Gedanken gab ich aber wieder auf, als ich zu meiner Freude gar bald erkannte, wie alle diejenigen Agrion-Pärchen, welche sich an die aus dem Wasser hervorragenden Binsen gesetzt hatten, auf ganz gleiche Weise unter dem Wasser verschwanden, und in demselben das Eierlegen fortsetzten; ja, einmal darauf aufmerksam geworden, bemerkte ich jetzt, in das Wasser hineinblickend, an vielen aus der Tiefe des Teiches hervorgewachsenen Binsen eierlegende Agrion-Pärchen sitzen, welche wegen der Länge der Binse eine ziemlich lange Zeit (eine Viertel- oder eine halbe Stunde) unter Wasser verweilten, bis sie mit ihrem Geschäfte an dem Wurzelende der Pflanzen angekommen waren.

„Die Agrion-Pärchen gebrauchten, ehe sie an den Binsen in das Wasser tauchten, jedesmal die Vorsicht, alle vier Flügel dicht aneinander zu legen; hatte sich das Weibchen unter das Wasser begeben, so rückte das Männchen sogleich schnell nach, und erst dann, als auch das letztere vollständig vom Wasser umgeben war, fuhr das Weibchen wieder mit dem Eierlegen fort. Das Männchen bog unter Wasser seinen Leib ebenso bogenförmig von dem Stengel der Sumpfpflanze ab, wie sein Weibchen, wodurch alle unter Wasser befindlichen Agrion-Pärchen an den Binsen einen doppelten Bogen mit ihren Leibern bildeten; es haftete übrigens eine dünne Luftschicht so fest an ihren Leibern, Füßen und Flügeln, daß sie sich unter Wasser ganz silberglänzend ausnahmen; daher denn auch wohl diese Thiere mittelst dieses Luftvorraths athmen mögen, und wenn sie aus dem Wasser wieder hervorkriechen, sogleich trocken sind und davon fliegen können.

„Es kam nicht selten vor, daß an einem und demselben Scirpus-Stengel, an welchem unten im Wasser bereits ein Agrion-Pärchen saß, sich ein zweites Pärchen in die Tiefe des Wassers begab, und zwar auf eben derselben Seite; in einem solchen Falle wichen sich beide Pärchen dadurch aus, daß sich das obere nach der entgegengesetzten Seite der Binse wendete und dann sein Ge-

Digitized by Google

ſchäft ungehindert fortſetzte. Kam ich einem im Eierlegen begriffenen Agrion-Pärchen über Waſſer zu nahe, ſo flog daſſelbe ſogleich davon; berührte ich dagegen ein unter dem Waſſer befindliches Pärchen, ſo klammerte ſich daſſelbe nur noch feſter an die Sumpfpflanze an, und nur, wenn ich zu heftig mit einem Stocke an dieſen Thieren herumſtöberte, krochen ſie ſchneller als gewöhnlich an der Binſe herauf, um, über dem Waſſer angekommen, ſogleich entfliegen zu können.

„An denjenigen Stellen der Binſen, welche unter Waſſer von dem Legeſäbel des Agrion-Weibchens angeſtochen waren, breitete ſich äußerlich ein brauner Fleck aus, und mit derſelben braunen Farbe waren auch die Luftzellen getränkt, in welchen die Agrionen-Eier verborgen lagen. Mit ſolchen braunen Flecken waren die unter dem Waſſer befindlichen Stengel der Binſen faſt über und über beſäet. Bei der Unterſuchung der Binſen, in welche ſchon vor längerer Zeit die Eier von Agrion forcipula hineingelegt waren, bemerkte ich, daß ſchon viele Larven in dieſen Eiern ſich zu entwickeln angefangen, und daß einige bereits ihre Eiſchalen verlaſſen hatten; in letzterm Falle ſtand die von der Epidermis bedeckt geweſene Wunde an dem Scirpus-Stengel offen. Die über dem Waſſer in den Binſen befindlichen Agrionen-Eier entwickelten ſich ebenſo gut, als die unter dem Waſſer in dieſer Pflanze eingeſenkt liegenden Eier.“

Wenn die jungen Larven der Waſſernadel das Ei verlaſſen, gelangen ſie in den Wundkanal der Binſe und auf dieſe Weiſe ins Freie. Diejenigen, welche oberhalb des Waſſerſpiegels zum Vorſchein kommen, kriechen ſogleich am Binſenhalm hinab und begeben ſich ins Waſſer. Die Form der Larven iſt ſchlanker, als bei den größeren Arten. Vor den Augen ſtehen die verhältnißmäßig langen, ſiebengliederigen Fühler, deren erſtes Glied dick und kantig iſt und die übrigen an Länge übertrifft. Die Maske iſt geſtreckt und trägt lange und zarte Haftzangen, welche die kräftigen Mundtheile nur von unten bedecken. Die zierlichen Beine überragen den ſchlanken Hinterleib, welcher an ſeinem Ende die Kiemen in Form von Schwanzfloſſen äußerlich trägt. Jedoch nimmt auch hier der Darm an der Athmung Antheil. Die Lebensweiſe und Entwickelung der Larve iſt der vorherbeſchriebenen völlig gleich.

Im Aquarium müſſen ſämmtliche Libellenlarven in ein beſonderes Raubthierbaſſin gebracht und reichlich mit Nahrung verſehen werden. Bringt man ſie mit anderen, namentlich unbewehrten Thieren zuſammen, ſo richten ſie gewaltige Verheerungen unter dieſen an. So erzählt Jäger, daß er einſt fünfzig kaum zolllange Fiſche mit einer $1\frac{1}{2}$ Zoll langen Libellenlarve zuſammengebracht habe. Am folgenden Tage hatte ſie alle Fiſche ohne Ausnahme gefreſſen oder getödtet. Alles, was von ihnen noch zu ſehen war,

Digitized by Google

bestand aus einigen zerfressenen Resten. Sogar größere Thiere, erwachsene Fische und Salamander greifen sie an und bringen ihnen empfindliche Wunden bei.

Die Köcherfliegen und Wasserflorfliegen.

Die Köcherfliegen, auch Frühlingsfliegen oder Wassermotten genannt, tragen, wie so viele Insekten, ihren Namen mit Unrecht; denn sie gehören weder zu den Fliegen, mit denen sie übrigens auch gar keine Aehnlichkeit haben, noch zu den Motten, für die man sie wegen ihrer großen, beschuppten oder behaarten Flügel noch eher halten könnte. Man zählt sie vielmehr zur Ordnung der Netzflügler, Neuroptera, welche diejenigen Insekten umfaßt, die beißende Mundtheile, häutige, netzartig geaderte Flügel und eine vollkommene Verwandlung besitzen.

Wir finden gegenwärtig in unserm Aquarium zwei Arten von Köcherfliegen resp. deren Larven: die große Köcherfliege, Phryganea grandis, *L.*, und die rautenfleckige, Phryganea oder Limnophilus rhombicus, *L.* (**Fig. 24**). Die erstere hat eine Länge von 5^{cm}. Der kleine, senkrecht gestellte Kopf trägt an den beiden Seiten die halbkugeligen, weit vortretenden, schwarzen Augen, zwischen denen sich auf dem Scheitel noch drei durch die Behaarung fast verdeckte Nebenaugen befinden, und lange, borstenförmige, durch filzige Behaarung grau und schwarz geringelte Fühler, welche ungefähr die Länge der Flügel haben. Die Mundtheile sind stark verkümmert. Die Oberlippe ist schmal und lanzettförmig. An ihrem Grunde liegen die ungemein kleinen Oberkiefer; darunter die häutigen Unterkiefer, welche beim Männchen vier-, beim Weibchen fünfgliederige Taster tragen. Die Unterlippe ist groß und löffelförmig ausgehöhlt und trägt bei beiden Geschlechtern dreigliederige Taster. Die Mundtheile erinnern somit durch ihren Bau an diejenigen der Schmetterlinge, und man hat daher auch angenommen, daß sie auf gleiche Weise gebraucht würden und die Thiere sich von Blumensäften ernährten. Da man sie jedoch niemals auf Blüthen sitzend findet, so glaubt man jetzt vielmehr, daß die feuchten Niederschläge der Atmosphäre genügen, ihnen ihr Leben zu fristen.

Der erste Theil der Brust ist kurz und ringförmig, von derselben Breite wie der Kopf und wie dieser mit langen, grauen und schwarzen Haaren bedeckt. Die Vorderflügel sind grau und ebenfalls durch kurze, dichte Behaarung

Digitized by Google

Fig. 24.

Köcherfliegen mit ihren Larvengehäusen.

Digitized by Google

braun gescheckt und weiß punktirt. Die breiteren Hinterflügel sind durchsichtig und nur an den gelbbraunen Adern einfarbig behaart. In der Ruhe werden die Flügel dachartig gehalten. Die Beine sind schlank und enden mit fünf langen Tarsen. Die rautenförmige Köcherfliege unterscheidet sich von ihr leicht durch zwei rautenförmige, weiße Flecke auf jedem der gelbbraunen Vorderflügel, sowie durch die Sporen, von denen einer an den Vorderschienen, drei an den mittleren und vier an den letzten sich befinden.

Am Tage sitzen die Thierchen meist regunglos unter den Blättern, an Baumstämmen und Planken in der Nähe des Wassers. Stören wir sie in ihrer Ruhe, so eilen sie im raschen, geräuschvollen Fluge eine kurze Strecke gradeaus fort, um sich an einem versteckten Platze wiederum zu verbergen. Glauben sie uns auf diese Weise nicht entgehen zu können, so lassen sie sich ins Gras niederfallen und wissen sich mit Hülfe der langen Hüften tief in dasselbe einzubohren. Des Abends sind sie lebhafter und fliegen alsdann von Blatt zu Blatt, indem sie wahrscheinlich die auf denselben befindliche Feuchtigkeit ablecken und zugleich für die Fortpflanzung sorgen. Das Weibchen legt gewöhnlich im August seine Eier, klumpenweise in eine Gallerthülle eingeschlossen, an Blätter, welche über dem Wasser hängen, so daß sie Aehnlichkeit mit dem Laich von Wasserschnecken haben. Die Eier liegen reihenweise darin, und schon nach wenigen Tagen erblickt man in ihnen die dunklen Augen der jungen Larve. Wenn diese ausgeschlüpft sind, bleiben sie noch zwei Tage in der Gallerte, arbeiten sich dann heraus und fallen in das Wasser.

Die Larve ist wurmförmig und trägt einen kleinen Kopf, der keine Fühler, aber zwei Augen und kleine, aber kräftige Mundtheile besitzt. Der erste Leibesring ist hornig, während die übrigen häutig sind. Die sechs mittleren Leibesringe tragen auf dem Leibe lange, fadenförmige, hohle Anhänge, die Athmungsorgane. Das letzte Segment ist mit Borsten und zwei seitlichen Haken versehen. Die ersten drei Ringe tragen je zwei kurze Beine.

Sobald die Larve sich im Wasser befindet, entwickelt sie eine rege Thätigkeit. Eifrig kriecht sie umher und sucht am Rande des Wassers Grashälmchen, Späne von Holz und Rinde und andere Pflanzentheile. Mit den scharfen Freßzangen werden diese Substanzen in kleine Stücke zerschnitten. Alsdann sucht sich die Larve ein größeres Stück aus, welches als Grundstück dient und befestigt mit Hülfe eines klebrigen Saftes, welches die im Munde liegende Speicheldrüse absondert, fast senkrecht kleinere Stücke darauf, so daß sie einen Kreis bilden. Dies ist der Anfang eines Gehäuses, welches mit großem Eifer immer weiter gebaut wird, bis es die Länge der Larve erreicht. Nachdem diese erreicht ist, wird der Bau einer sorgfältigen Prüfung unter-

Digitized by Google

worfen und jede Lücke, die sich etwa noch findet, ausgefüllt. Ist alles äußerlich in guter Ordnung, so wendet das Thier seine Thätigkeit dem Innern zu, dessen Wandung sie mit Seidenfäden austapezirt.

Dann wird die Wohnung bezogen, indem das Thier seinen Hinterleib hineinsteckt und sich mit den Borsten und Haken des letzten Leibesringels darin festhält. Mit Kopf und Brust ragen die Thiere daraus hervor und kriechen am Grunde des Wassers umher. Werden sie gestört, so ziehen sie sich jedoch ganz darin zurück. Man nennt diese Thiere Hülsen- oder Sprockwürmer. Je nach der Art, zu der sie gehören, haben sie ein sehr verschiedenes Aussehen, indem sie zu ihrem Gehäuse die verschiedensten Substanzen in den abweichendsten Formen verwenden. Einige sind sehr wählerisch und wenden immer dieselben Materialien an, denen sie immer dieselbe Form geben; andere nehmen ohne Unterschied, was sich ihnen darbietet. So bestehen einige dieser Gehäuse aus feinen Sandkörnchen, andere aus größeren Steinchen; andere wieder aus Gras-, Schilf-, Binsen-, größeren oder kleineren Blattstücken; noch andere aus Holz- und Rindentheilchen oder wohl gar aus winzigen Schneckenhäusern, vorzüglich aus der Gattung Planorbis, theils bewohnt, theils unbewohnt, und kleinen Muscheln.

Der Hülsenwurm ist ein friedliches, harmloses Thier, welches sich größtentheils von Pflanzentheilen und von verwesenden thierischen Resten ernährt, welche es sich sucht, indem es auf dem Grunde des Gewässers und an Wasserpflanzen umherkriecht oder frei im Wasser umherschwimmt.

So verbringt die Larve die wärmere Jahreszeit, indem sie sich mehrfach häutet und alsdann jedesmal ihre Wohnung vergrößert. Wenn aber der kühlere Spätherbst naht und der rauhe Nord einen Regen von scheckigem Laub auf die frösteinde Erde herabwirft, dann bereitet auch sie sich zur Winterruhe vor. Sie zieht sich ganz in ihre Hülse zurück und verbarrikadirt, um sich gegen feindliche Angriffe zu schützen, die Oeffnungen, indem sie sie mit einem festen Gespinst versieht, welches jedoch dem zum Leben nöthigen Wasser freien Zutritt gestattet. Nach De Geer's Beschreibung besteht dasselbe aus kleinen, ziemlich dicken Blättchen, die so hart wie Gummi sind, paßt genau auf die Oeffnung der Hülse und ist ein wenig innerhalb des Randes an ihr befestigt. Es ist überall von feinen Löchern durchbohrt, welche in concentrischen Kreisen stehen und durch Leisten, welche von der Mitte nach dem Umfang laufen, getrennt werden; dieselben stehen jedoch nicht in solcher regelmäßigen Anordnung, wie die Speichen eines Rades. In der Richtung der durch die Löcher gebildeten Kreise laufen andere Leisten, welche die ersten kreuzen und dadurch mit ihnen Fächer bilden, in deren jedem sich eine Oeffnung befindet.

Digitized by Google

Nachdem die Larve dieſe Thür vollendet hat, wird ſie zur Puppe. Da die Köcherfliegen eine vollkommene Verwandlung haben, ſo iſt die Puppe ohne Ortsbewegung und nimmt keine Nahrung zu ſich. Die Flügel, Füße und Fühlhörner liegen, in beſonderen Scheiden eingeſchloſſen, frei am Körper; auf dem Rücken hängen noch die weißen Kiemenbüſchel und am letzten Hinterleibsringe befinden ſich zwei kleine, fleiſchige Fortſätze.

Der eiſige Winter iſt vergangen; der blumenreiche Frühling hat ſein Füllhorn über die grünende Erde ausgeſchüttet. Jetzt erwacht auch unſere Puppe aus ihrem Schlafe. Mit den hakigen Borſten drängt und ſtößt ſie an die vordere Thür ihrer Wohnung und durchbohrt ſie. Mit den noch von den Scheiden eingeſchloſſenen Beinen kriecht ſie an einem Pflanzenſtengel bis an die Oberfläche des Waſſers empor und hält ſich dort feſt. Die Puppenhülle reißt, und die vollkommene Köcherfliege ſchwingt ſich empor.

Zu der zweiten Gruppe der Netzflügler, welche ſich dadurch auszeichnet, daß die zu ihr gerechneten Thiere keine faltbare Flügel und kräftige Kauwerkzeuge beſitzen, gehört die Familie der Waſſerflorfliegen, Sialidae. Von ihnen finden wir die gemeine Waſſerflorfliege, Sialis lutaria, *L.* (**Fig. 25.**)

Fig. 25.

Die gemeine Waſſerflorfliege, Sialis lutaria, *L.*
A und B Erwachſenes Inſekt, C Eier, D Larve, E Puppe.

Digitized by Google

Das vollkommene Insekt hat einen dicken, rundlichen, schief nach vorn geneigten Kopf mit großen, halbkugelig vortretenden, facettirten Augen, aber ohne Nebenaugen. Auf dem Scheitel befindet sich eine Längsfurche. Die vielgliedrigen Fühler sind fadenförmig und erreichen fast die Länge des Körpers. Die Oberkiefer sind am Innenrande gezähnt. Die Unterlippe hat eine schmal lanzettförmige Kaulade und lange, sechsgliedrige Taster. Der erste Theil der Brust ist halsartig; die Mittelbrust ist breit und die Schulterbeulen treten stark hervor. Die Flügel sind durchsichtig, von dicken, schwarzen Adern durchzogen, länger als der Leib, und die Unterflügel werden nicht gefaltet. Die Füße haben fünf Tarsenglieder, von denen das vorletzte herzförmig ist. Der weiche Hinterleib besteht aus neun Ringeln; das Männchen hat am Ende desselben zwei kurze Haltzangen, das Weibchen zwei kurze Legklappen. Die Größe des Thieres beträgt 10—14 mm.

Die Farbe ist braunschwarz, an den Vorderflügeln ist die Wurzel und Randader braungelb, während Kopf und Brust hellgelb gefleckt sind.

Im Mai und Juni können wir diese Thiere häufig in der Nähe des Wassers finden. Bei trübem Wetter sitzen sie unter Blättern, an Planken, Mauern und Baumstämmen. Wenn die Sonne warm scheint, so fliegen sie schwerfällig und langsam umher oder laufen, wenn sie beunruhigt werden, ziemlich behende davon; lassen sich jedoch leicht fangen. Das befruchtete Weibchen legt seine Eier in großer Zahl an Wasserpflanzen, Baumstämme, Steine u. s. w. in der Nähe von Wasser in gereiheten Haufen ab. In einem Haufen von 10 mm. Länge und 3 mm. Breite zählte man gegen 600. Die Eier sind länglich, oben mit einer schnabelartigen Spitze versehen und stehen mit dieser Spitze nach oben senkrecht über einander. Die jungen Larven kriechen aus der Spitze aus und suchen sogleich ins Wasser zu gelangen. Sie haben einige Aehnlichkeit mit den Larven der Eintagsfliegen. Ihr Körper ist ziemlich durchsichtig, flachgedrückt, lang und dünn und läuft nach hinten in einen dünnen Schwanz aus. Der Kopf ist groß und dick und wie die drei ersten Brustringe hornig. Er trägt zwei Augen und zwei große, sich kreuzende, gezähnte Freßzangen und zwei lange, dreigliedrige Fühler. Der Leib besteht aus zwölf Ringeln, von denen die ersten drei die langen Beine tragen, während sich an den folgenden röhrenartige, bewegliche, mit Haaren besetzte Fäden, die Kiemen, befinden. Der letzte Hinterleibsring läuft in eine Röhre mit sechsstrahligen Haaren am Ende aus. Kiemenfäden und Schwanzanhang dienen nicht nur zum Athmen, sondern wie die Beine auch zur Fortbewegung. Erwachsen hat sie eine Größe von 11 mm. und hat eine braune, mehr oder weniger dunkel marmorirte Farbe.

Kriechend oder mit schlangenartigen Windungen schwimmend bewegen sich

Digitized by Google

dieſe Larven lebhaft im Waſſer umher und ernähren ſich von anderen kleinen Waſſerinſekten, die ſie mit ihren großen Freßzangen geſchickt fangen.

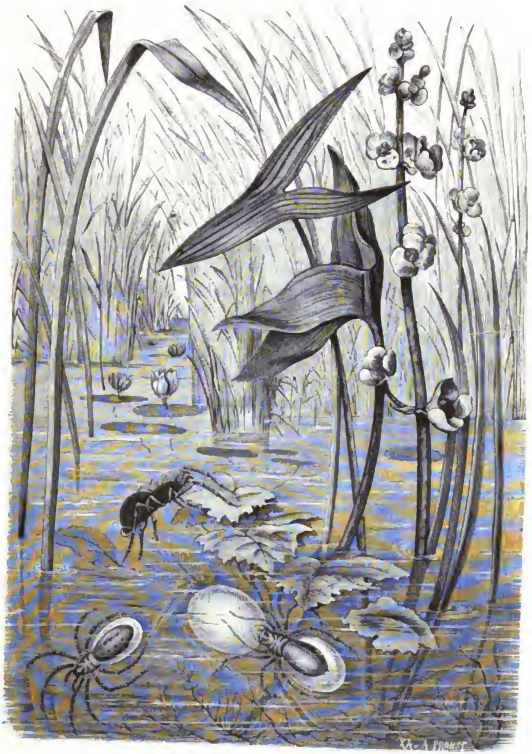
Sind ſie erwachſen, ſo verlaſſen ſie das Waſſer und graben ſich in dem feuchten Ufer eine geräumige Höhlung, in der ſie zur Puppe werden. Dieſe iſt braun und zeigt, wie die Puppe der Köcherfliege, die Beine, Flügel und Fühler frei, aber in Scheiden eingeſchloſſen. Nach ungefähr vierzehn Tagen kommt die Waſſerflorfliege in vollendeter Geſtalt aus ihr zum Vorſchein. Die Larven dienen vielen Fiſchen zur Nahrung.

Die Waſſerſpinne.

Zu den intereſſanteſten Thieren des Süßwaſſeraquariums gehört die Waſſerſpinne, Argyroneta aquatica, *L.* (**Fig. 26.**) Das Wort „Spinne" hat zwar für die meiſten Menſchen keinen guten Klang, und wenn ihnen ein ſolches geächtetes Thierchen zu nahe kommt, dann räumen ſie ihm entweder das Feld oder beeilen ſich, es trotz ſeiner Harmloſigkeit zu tödten. Wer jedoch die Waſſerſpinne im Aquarium beobachtet hat, der wird dies eingefleiſchte Vorurtheil über Bord werfen und Intereſſe für ſie gewinnen, wenn ſie auch die unſchöne Geſtalt der häßlichen Spinnen trägt. Während der Körper der Inſekten aus drei Abſchnitten, Kopf, Bruſt und Leib beſteht und ſechs Beine beſitzt, finden wir bei den Waſſerſpinnen, wie bei allen echten Spinnen, nur zwei Körperabſchnitte und acht Beine. Der Kopf iſt nämlich mit der Bruſt zu einem Theile, dem Kopfbruſtſtück, verſchmolzen, welches durch eine ſtielartige Verlängerung mit dem angeſchwollenen, ungegliederten Hinterleib in Verbindung ſteht. Der Kopf iſt außerdem nur theilweiſe entwickelt, indem das vordere Stück fehlt oder vielmehr ganz rudimentär iſt. Daher fehlen auch die Fühler vollſtändig. Von den Mundwerkzeugen ſind nur zwei Paare vorhanden. Die Oberkiefer, auch Kieferfühler genannt, ſtehen unter dem Stirnrande, ſind ſtark entwickelt und beſtehen aus einem kräftigen, am Innenwande gefurchten Baſalgliede und einem Endgliede, welches klauenartig eingeſchlagen werden kann und in welches die Ausführungsgänge einer Giftdrüſe, welche die Form von zwei länglichen Blindſchläuchen hat, ſich erſtreckt und an ſeiner Spitze mündet. Indem das Klauenglied in den Körper eines Thieres eingeſchlagen wird, bringt das Gift in die Wunde ein und veranlaßt bei kleineren Thieren faſt augenblicklich den Tod. Der Unterkiefer, das zweite

Digitized by Google

Fig. 26.



Die Waſſerſpinne, Argyroneta aquatica.

Digitized by Google

Paar der Mundwerkzeuge beſteht aus einer breiten Kieferlade als Grundglied und einem dreigliedrigen Taſter, welcher beim Weibchen die Form eines verkürzten Beines zeigt, beim Männchen dagegen ein ſtark kolbig angeſchwollenes Endglied beſitzt und als Copulationsorgan dient. Von unten wird die Mundöffnung durch eine geſtreckte, trigonale Platte, die Unterlippe, geſchloſſen.

Die Augen ſind kleine Punktaugen und ſtehen auf der Oberfläche des Kopfabſchnittes. Ihre Zahl beträgt acht. Die vier mittleren bilden faſt ein Quadrat, während die beiden ſeitlichen auf einer gemeinſamen Erhöhung ſtehen. Die vier ziemlich langen, ſtark behaarten Beine enden mit zwei kammartig gezähnten Krallen, vor denen ſich noch eine kleine, unpaare, ebenfalls gezähnte Afterkralle befindet.

Der Hinterleib iſt beim Weibchen verhältnißmäßig dicker und größer als beim Männchen, obwohl letzteres im Allgemeinen eine bedeutendere Größe, 14 mm, zeigt als dieſes, welches nur 11 mm lang iſt — eine Ausnahme bei den Spinnen, bei denen der Regel nach das Weibchen an Größe das Männchen übertrifft.

An der Baſis der Bauchſeite des Hinterleibes liegt die Geſchlechtsöffnung, und zu beiden Seiten derſelben die beiden Spaltöffnungen, welche zu den Lungenſäcken führen; denn die Waſſerſpinnen ſind, trotzdem ſie unter dem Waſſer leben, doch luftathmende Thiere. Hinter dieſer Oeffnung befindet ſich noch ein zweites Paar, welches zu einem Syſteme von Tracheen führt, ſo daß hier alſo eine Athmung durch Lungen und Tracheen vereinigt iſt. Am Ende des Hinterleibes liegt die Afteröffnung, von ſechs warzenförmigen Erhöhungen, den Spinnwarzen, umgeben, in welche die Ausführungsgänge der Spinndrüſen münden. Dies ſind Schläuche, welche einen klebrigen Schleim abſondern, der durch enge Ausführungsgänge nach außen geführt wird, an der Luft raſch erhärtet und mit Hülfe der Fußklauen zu einem Geſpinnſte verwebt wird.

Der vordere Theil des Körpers iſt röthlich, an den Seiten und am Hinterrande braun, am Vorderrande dunkler; auf dem Rücken bilden ſchwarze Längslinien und Strahlen eine Zeichnung. Der Hinterleib iſt olivenbraun, mit weißgrauen Sammethaaren bedeckt und mit zwei Reihen eingedrückter Punkte verſehen. Die Beine ſind olivenbraun und mit helleren Schenkeln und Hüften.

Um auch die innern Organe kennen zu lernen, öffnen wir die Rückenſeite des Körpers durch einen Längsſchnitt. Wir finden alsdann im Hinterleibe das Herz, Rückengefäß genannt, welches das Blut durch eine große, vordere Arterie in das Kopfbruſtſtück treibt, während zahlreiche Seitenſtämme es in

Digitized by Google

die Beine und Kiefern führen. Alsdann wird es frei in die Körperhöhle ergoſſen, umſpült dort die Tracheen und Lungenſäcke und wird durch drei Paare ſeitlicher Spaltöffnungen wieder vom Herzen aufgenommen. Unter dem Herzen liegt der Verdauungskanal, welcher aus einer Speiſeröhre, einem mit fünf Paar bis in die Beine ſich erſtreckenden Blindſchläuchen verſehenen Magen, einem dünnen, langen Darm, in welchen die vielfach veräſtelte Leber mündet, und dem Maſtdarm beſteht. Nehmen wir dieſe Organe weg, ſo finden wir an der Bauchſeite das Nervenſyſtem. Dieſes beſteht aus einem Gehirnknoten, welcher Nerven nach den Augen und Kieferfühlern ſendet, und einer gemeinſamen Bruſtganglienmaſſe, von der Nerven nach den Kieferfühlern, den Beinen und dem Hinterleib abgehen.

Die Waſſerſpinne lebt vorzugsweiſe in ſtehenden oder langſam fließenden Gewäſſern, welche viele Waſſermilben und Inſektenlarven, ſowie Waſſerlinſen und andere Pflanzen enthalten. Vor einigen Jahren befanden ſich zahlreiche Thierchen im hieſigen Aquarium. Leider hielten ſie ſich nicht lange, und gegenwärtig ſollen ſie, wie Herr Egeſtorff verſichert, in der Umgegend von Hannover nicht aufzutreiben ſein. Damals war eine günſtige Gelegenheit gegeben, die Waſſerſpinnen beim Verfertigen ihrer kunſtreichen Wohnungen zu beobachten.

Zunächſt gewährt ſchon das ſchwimmende Thier einen eigenthümlichen Anblick, indem der Hinterleib von einer dünnen Luftſchicht eingehüllt wird, ſo daß er ſilberglänzend erſcheint. Es wird dieſe Luftſchicht nicht nur von dem flaumartigen Ueberzuge des Hinterleibes feſtgehalten, ſondern auch noch durch eine Firnißblaſe vom Waſſer getrennt. So ſchwimmen die Thiere munter im Waſſer umher und machen eifrig auf Waſſermilben und Inſektenlarven Jagd. Sobald wir einige Mücken auf das Waſſer werfen, kommen ſie an die Oberfläche, bemächtigen ſich geſchickt der Beute und kreiſen dann entweder an Pflanzenſtengeln empor, oder ziehen ſich in ihre Wohnung unter dem Waſſer zurück, um ſie hier gemächlich auszuſaugen und theilweiſe zu verzehren. Obgleich das Waſſer ihr Element iſt, ſind ſie doch im Stande, kürzere Zeit außerhalb deſſelben zu leben und ihrer Nahrung nachzugehen.

Wenn die Waſſerſpinne ſich eine Wohnung bauen will, ſo verſieht ſie ſich zunächſt mit einer noch größeren Luftmenge als gewöhnlich. Zu dem Zwecke kommt ſie an die Oberfläche des Waſſers, ſtreckt den Hinterleib hervor, breitet die Spinnwarzen aus einander und ſchießt dann plötzlich in das Waſſer hinunter. Hierdurch nimmt ſie außer der den Hinterleib einhüllenden Luftſchicht noch eine bald größere, bald kleinere Luftblaſe an der Hinterleibsſpitze mit hinab. Geſchäftig eilt ſie alsdann nach dem Orte hin, den ſie ſich für ihre Wohnung auserſehen hat. Dort angekommen, umſpinnt ſie

Digitized by Google

die Luftblase mit dem firnißartigen Secret ihrer Spinndrüse, damit sie nicht wieder an die Oberfläche emporsteigt, wobei sie sich der Hinterbeine bedient, und hängt sie an einem Pflanzenstengel oder einem Blatte auf. Darauf kehrt sie an die Oberfläche des Wassers zurück, um sich eine neue Luftblase zu holen, welche sie mit der schon befestigten vereinigt, was durch die zweckmäßige Vergrößerung des sie haltenden Fadennetzes ermöglicht wird. So fährt das Thierchen in seiner Arbeit fort, immer mehr Luftbläschen holend und mit den vorhandenen vereinigend, und dies immer mehr mit einem feinen, aber dichten Gewebe von Spinnfäden umspinnend und durch ausgespannte Fäden ringsum befestigend, bis allmälig eine kleine Taucherglocke mit nach unten gekehrter Oeffnung und von der Größe einer Wallnuß entstanden ist.

Dies ist jetzt ihre Wohnung; hierher eilen sie nach glücklich beendigtem Jagdzuge, um der Ruhe zu pflegen, hier suchen sie ihre Zuflucht, wenn ein stärkerer Feind sie verfolgt; hierher schleppen sie ihre Beute, wenn sie gesättigt sind, und hängen sie an Seidenfäden auf, um sie für künftige Zeiten aufzusparen; hier stellen sie ihre Netze, die allerdings nur geringe Ausbeute liefern und die Jagdzüge nicht entbehrlich machen. Indem das Thier von Zeit zu Zeit frische Luft in seine silberglänzende Wohnung bringt, ist es im Stande, lange Zeit darin zuzubringen. Auch zum Winteraufenthalt dient sie ihm, jedoch zieht das Thier hierzu eine leere Schneckenschale vor, deren Oeffnung es durch ein künstliches Gewebe verschließt.

Zur Zeit der Fortpflanzung im Frühling und Herbst baut das Männchen seine kleinere Wohnung dicht neben diejenige des Weibchens und verbindet beide durch eine Oeffnung oder bedeckte Gallerie. Männchen und Weibchen leben alsdann friedfertig neben einander. Es ist dies auch abweichend von dem Verhältniß der meisten Spinnen, bei denen das stärkere Weibchen sogar während oder nach der Begattung das Männchen nicht verschont, sondern wie jedes andere schwächere Thier verzehrt.

Eigenthümlich ist die Begattung, indem die zu Copulationsorganen umgewandelten Maxillarpalpen der Männchen die Zeugungsproducte in sich aufnehmen und auf das Weibchen übertragen. Das Weibchen baut für seine gelben Eier ebenfalls ein kleines Nestchen, welches eine abgeplattete, rundliche Form hat, und hängt dasselbe an Wasserpflanzen oder auch wohl in seiner Wohnung an Seidenfäden auf. Es behütet dieselben mit Argusaugen und stürzt sich auf jedes Thier, welches ihnen zu nahe kommt, wenn es auch noch so groß ist.

Nach ungefähr vierzehn Tagen schlüpfen die jungen Spinnen aus. Sie haben im Wesentlichen Form und Gestalt der elterlichen Thiere und durchlaufen also keine weitere Metamorphose. Obwohl sie sich sogleich kleine

Digitized by Google

Glocken, ganz in der Weiſe wie die Alten, verfertigen, dient ihnen doch ihr Neſt noch eine Zeitlang als Zufluchtsort.

Wenn wir die Waſſerſpinne als Erfinderin der Taucherglocke anſehen müſſen, ſo iſt die Jagdſpinne, Dolomedes fimbriatus, *L.*, die Erfinderin der Floßſchifferei. Das 12mm. große Thier iſt auf der Oberſeite des Körpers olivenbraun. Bruſtſtück und Hinterleib ſind breit weißgeſäumt. Auf der Mitte des Hinterleibes ſtehen vier Längsreihen ſilberweißer Punkte. Die Bruſt iſt gelb mit braunem Rande, der Bauch grau und ſchwarz geſtreift. Die Beine ſind beim Weibchen grün, beim Männchen hellbraun mit ſchwarzen Punkten und Stachelhaaren.

Die Thiere ſpinnen kein Neſt, ſondern jagen ihre Beute auf ſumpfigem Boden und wiſſen ſie vermöge ihrer Schnelligkeit ohne große Mühe zu erlangen. Sie ſind jedoch auch im Stande, dieſelbe auf dem Waſſer zu verfolgen, indem ſie mit Leichtigkeit auf der Oberfläche umherlaufen. Um ſich auszuruhen, müſſen ſie das Ufer wieder zu gewinnen ſuchen. Das iſt läſtig, und ſo ſuchen ſie ſich auf eine eigenthümliche Art zu helfen. Trockene Blätter und andere leichte Gegenſtände, welche auf der Oberfläche des Waſſers umherſchwimmen, werden zuſammengeballt und mit einem ſeidenartigen Faden feſt verbunden. So hat die Spinne ein floßartiges Fahrzeug geſchaffen, auf dem ſie ſich von Wind und Wellen umhertreiben läßt. Sobald ſie von hier aus eine Beute erſpäht hat, ſtürzt ſie blitzſchnell darauf los, ergreift ſie und ſchleppt ſie auf das Floß, um ſie daſelbſt gemächlich zu verzehren.

Das befruchtete Weibchen legt ſeine Eier an Pflanzen, die in der Nähe des Waſſers ſtehen, umſpinnt dieſelben mit einem Sack und hält Wache dabei, bis die jungen Thiere ausſchlüpfen.

Außer dieſen hoch entwickelten Spinnen finden wir im Aquarium noch einfacher gebaute Thiere, welche ebenfalls zu den Spinnen gezählt werden, die Waſſermilben. Es ſind kleine, meiſt mikroſkopiſche Thierchen, die ſich durch einen gedrungenen, ungegliederten Körper auszeichnen, indem Kopf, Bruſt und Hinterleib zu einer gemeinſamen Maſſe verſchmolzen iſt. Die Freßwerkzeuge ſind beißend; die Kieferfühler erſcheinen klauen- oder fäbelförmig, während die Kiefertaſter mit Haken oder Borſten verſehen ſind. Auf dem Scheitel ſteht ein Paar Augen. Die ſiebengliedrigen, von vorn nach hinten an Länge zunehmenden Beine haben breite Hüftglieder, bewegliche Schwimmborſten und zwei Klauen am Ende.

Wollen wir alle dieſe harten Theile deutlich und genau ſehen, ſo müſſen wir das Thier ſkelettiren. Es geſchieht dies nach Profeſſor Lebert am beſten durch Ausziehen der Kalkſalze mit 1—2% Salzſäure-Miſchung. Nach vollſtändigem Auswaſchen bringt man die Thiere in 15% Kalilauge.

Digitized by Google

Sind ſie nun durchſichtig geworden, ſo werden ſie wieder ausgewaſchen und entweder in Glycerin für die mikroſkopiſche Unterſuchung ausgebreitet, oder es wird ihnen nun auch noch durch abſoluten Alkohol alles Waſſer entzogen; alsdann werden ſie zu noch größerer Durchſichtigkeit in Kreoſot gelegt, um dann in Canadabalſam eingelegt zu werden. Erſt ſpäter wird das mit einem Glas- oder Glimmerblättchen bedeckte Präparat durch einen Lack abgeſchloſſen, am beſten durch weingeiſtige, mit Anilin gefärbte Schellacklöſung. Wer die Mühe dieſer Präparation nicht ſcheut, wird reichlich belohnt durch das klare Bild, welches er von dem Körper der Milben erhält.

Die innere Organiſation iſt verhältnißmäßig einfach. Herz und Blutgefäße fehlen vollſtändig, ſo daß das Blut ſich frei in der Körperhöhle findet und alle Organe umſpült. Der Darmkanal iſt einfach und hat blindſackförmige Anhänge, die für die Leber gehalten werden. Das Nervenſyſtem bildet eine gemeinſame Maſſe, welche Gehirn und Bauchmark zugleich vorſtellt. Die Athmung geſchieht durch Tracheen, die mit zwei zwiſchen den Vorderbeinen verſteckten Stigmen beginnen und nur ſelten fehlen.

Die Waſſermilben ſind getrennten Geſchlechts und legen Eier. Dieſelben ſind nie, wie bei den echten Spinnen, in gemeinſamen Säcken eingeſchloſſen, ſondern werden einzeln neben einander gelegt, aber in eine gallertartige Maſſe eingebettet. Die ausſchlüpfenden Jungen ſind Larven und beſitzen nur drei Paar Beine. In ſehr abweichender Weiſe und meiſtens unter anderen Lebensbedingungen als das ausgebildete Thier durchlaufen ſie eine mit verſchiedenen Häutungen verbundene Metamorphoſe. Einige Waſſermilben ſchmarotzen in ihrer Jugend an anderen Waſſerthieren und bohren ſich namentlich in Waſſerinſekten ein, während ſie im erwachſenen Zuſtande ein freies Leben führen. Andere führen als Larven ein freies Leben und werden erſt ſpäter als Nymphen oder erwachſene Thiere Schmarotzer.

Auf dem ſchlammigen Boden des Aquariums lebt die Flußmuſchelmilbe, Athax ypsiliphora, *B.* Sie hat einen eiförmigen, hinten etwas abgeſtutzten Leib, zwei weit auseinanderſtehende Augen und zwiſchen denſelben einen kurzen Schnabel, welcher aus einer lanzettförmigen Oberlippe, zwei lanzettförmigen, etwas gebogenen Kiefern, einer kleinen Zunge und den langen, ſcheereuloſen, aber am vorletzten Gliede mit Zähnen und Haken verſehenen Taſtern beſteht. Langſam kriecht das Thier auf dem Boden umher, und das befruchtete Weibchen ſucht ſich Muſcheln, Unionen und Anodonten, in deren Mantel es ſeine Eier abſetzt. Das Muſchelthier überzieht ſie mit einer häutigen Hülle. Aus ihnen entwickeln ſich ſechsbeinige Larven, welche die Muſcheln verlaſſen und eine Zeitlang frei im Waſſer leben, dann aber wieder in den Mantel eines Muſchelthieres einwandern, ſich mit einer Cyſte

Digitized by Google

umhüllen und ihre weiteren Verwandlungen darin bestehen. Das vollständig entwickelte achtbeinige Thier gelangt dann wieder nach außen, um dort ein freies Leben zu führen.

Als geschickter Schwimmer beweist sich eine andere Milbe, die rothe Weihermilbe, Hydrarachna cruenta, *Müll.* Der Körper ist kugelrund und roth gefärbt. Durch die Freßwerkzeuge unterscheidet sie sich hinreichend von der vorigen. Der Rüssel ist nämlich lang; die Kiefertaster haben ein langes, drittes Glied und zangenartig gegenüber gestellte Endglieder. Die Augen sind weit von einander getrennt.

Ihre Größe beträgt $1{,}5^{mm}$. Die Weibchen bohren in die Stengel von Wasserpflanzen und legen ihre Eier in die so entstandene Oeffnung. Aus diesen entwickeln sich rothe, birnförmige, sechsbeinige Larven, welche auf den großen Wasserkäfern und den Wasserwanzen schmarotzen. Auf letztern finden wir auch die Jungen der Sumpfmilbe, Limnochares holosericea, *Latr.*, welche sich durch eine flache, viereckige Gestalt und scharlachrothe Farbe auszeichnet, auch durchaus nicht geschickt schwimmt, sondern am Grunde des Gewässers auf Wasserpflanzen umherkriecht.

Der Flußkrebs.

Der Flußkrebs, Astacus fluviatilis, *L.*, ist eine Miniatur-Ausgabe des Hummers. Schlanker und zierlicher ist im Verhältniß seine Gestalt; sonst erscheint er ihm völlig ähnlich. Wie dieser ist er vom Kopf bis zu den Füßen schwer bewaffnet, immer im Harnisch, wie die Eisenritter einer längst entschwundenen Zeit. Auch bei ihm besteht Helm und Küraß aus einem Stücke, umschließt zugleich den Kopf, die verkümmerte Brust und den Leib und läuft vorn in einen spitzen Stachel aus, der aber nicht, wie beim Hummer, jederseits 3—4, sondern nur einen Zahn trägt. Der Hinterleib, der sogenannte Schwanz, besteht aus sieben in einander gefügten Ringeln und endet in einem zartverbrämten Fächer von festen Panzerplatten. Auch zehn von festen Beinschienen umhüllte Beine sind vorhanden, so daß der Flußkrebs auch wie der Hummer zu der Abtheilung der Zehnfüßler, Decapoda, gestellt werden muß. Das erste Beinpaar ist zu einem Arme umgewandelt und trägt eine dicke Hand mit verwachsenem Zeigefinger und beweglichem Daumen, die jedoch am Innenrande nur fein gezähnelt sind, während sie beim Hummer große Höckerzähne aufweisen.

Digitized by Google

Am Grunde des Stirnſtachels, in welchen das Kopf-Bruſtſchild ausläuft, liegen die facettirten Augen, welche auf beweglichen Stielen ſtehen, ſo daß ſie ſich nach allen Seiten drehen und wenden können. Zwiſchen den Augen, aber etwas tiefer, liegen zwei Paar von Fühlern. Die äußeren haben dicke Grundglieder, welche von oben durch eine bewegliche Schuppe bedeckt werden; darauf folgt die lange, vielringlige, zurücklegbare Geißel. Die inneren Fühler, welche zwiſchen den äußeren liegen, ſind bedeutend kleiner und tragen an ihrer Baſis je zwei Geißeln. An ihrer Baſis finden ſich die Oeffnungen, welche zu den Gehörorganen führen. Letztere ſind höchſt einfach gebildet. Sie be-

Fig. 27.

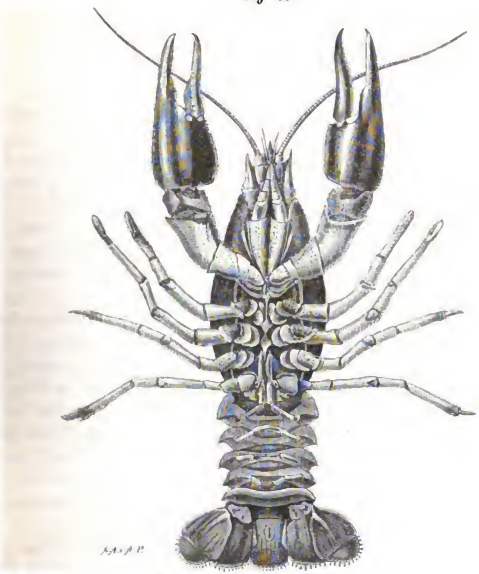
Der Flußkrebs, Astacus fluviatilis, *L.*

ſtehen aus einer Blaſe, welche mit Waſſer und kleinen Steinchen — Otolithen — gefüllt iſt, und in welche eine Menge Nervenendigungen in der Geſtalt von kleinen Härchen hineinragen. Die Schallwellen, welche auf die Blaſe treffen, werden durch das Waſſer auf die Nervenendigungen übertragen, welche den Eindruck nach dem Gehirn leiten. Durch die Gehörſteinchen wird die Wirkung noch verſtärkt. Profeſſor Jenſen hat ſehr genaue und intereſſante Verſuche über das Hören der Krebſe angeſtellt und nachgewieſen, daß die längeren oder kürzeren Härchen der Nervenendigungen für höhere oder tiefere Töne abgeſtimmt ſind, und zwar ſo, daß die längeren bei Angabe der tieferen, die kürzeren bei Angabe der höheren Töne in Mitſchwingung gerathen.

Digitized by Google

Die Mundwerkzeuge ſind theilweiſe ziemlich beinartig und beſtehen aus ſechs Paaren von Organen, von denen die drei erſten den Freßwerkzeugen der Inſekten entſprechen. Zu beiden Seiten der Oberlippe liegen die hornigen, gezähnten und Taſter tragenden Oberkiefer; dann folgen zwei Paare von gelappten Unterkiefern, vor denen unter der Mundöffnung die kleine,

Fig. 28.



Der Flußkrebs, Astacus fluviatilis, *L.*

zweilappige Unterlippe liegt. Die folgenden drei Paare von Mundwerkzeugen werden Kieferfüße genannt und ſind der Form und Entwickelung nach eigentlich Beine, die jedoch nicht zur Ortsbewegung, ſondern nur zum Feſthalten der Nahrung dienen. Zu gleichem Zwecke dient das folgende, mit einer Scheere bewaffnete Bruſtfußpaar; die folgenden vier Fußpaare ſind

Digitized by Google

Gehfüße und dienen zu Ortsbewegungen; obwohl die beiden ersten auch mit kleinen Scheeren endigen. Wenn diese fünf Fußpaare Bruſtfüße genannt werden, ſo könnte dies zu einer falſchen Auffaſſung Veranlaſſung geben. Sie entſprechen nämlich nicht den Bruſtbeinen der Inſekten, ſondern mit dieſen müſſen wir die Kieferfüße vergleichen, ſo daß alſo derjenige Körpertheil der Krebſe, welcher die ſogenannten Bruſtbeine trägt, dem Leibe der Inſekten entſpricht und der folgende Körperabſchnitt, der Hinterleib oder Schwanz, bei den Inſekten gar nicht vorhanden iſt. An letzteren befinden ſich ebenfalls fußartige Anhänge, welche zweiäſtig ſind. Beim Weibchen dienen ſie zur Anheftung der Eier; beim Männchen wird das erſte Paar als Hülfsorgan bei der Begattung benutzt. Das letzte Paar iſt in beiden Geſchlechtern zu der ſchon oben erwähnten Schwanzfloſſe umgewandelt, welche am abgerundeten freien Rande gewimpert iſt.

Eine Ausbreitung des Kopfbruſtſchildes nach unten hin bildet einen beſonderen Kiemenraum, welcher durch eine vordere und eine hintere Oeffnung mit der Außenwelt in Verbindung ſteht. Die Kiemen ſitzen als Büſchel von Fäden an dem Baſalgliede der fünf Gehfüße. Durch eine ſchwingende Platte des zweiten Kieferfußpaares wird das Athemwaſſer in beſtändiger Bewegung gehalten, ſo daß es in der hinteren Oeffnung einſtrömt und durch die vordere wieder abfließt.

Die Kreislaufsorgane ſind bedeutend höher entwickelt, als bei den Inſekten. Das weißliche Herz hat eine faſt rundlich eiförmige Geſtalt und liegt auf der Rückenſeite über dem zweiten und dritten Fußpaare. Von ihm entwickeln ſich fünf Hauptgefäßſtämme, welche ſich in alle Theile des Körpers verzweigen. Aus den capillarartigen Enden dieſer Gefäße wird das Blut von venöſen Gefäßen aufgenommen, welche ſie in weite, am Grunde der Kiemen gelegene Bluträume führen. Von hier gelangt es zu den Kiemen. Nachdem es dort wieder zur Ernährung fähig geworden iſt, wird es von den Kiemenvenen in ein das Herz umgebendes Gefäß geführt, aus welchem es durch ſeitliche Spaltöffnungen in das Herz zurückfließt.

Der Verdauungskanal beſteht aus einer kurzen Speiſeröhre, einem geräumigen, ſackförmigen Magen und einem Darm, der langgeſtreckt iſt und unter der mittleren Platte der Schwanzfloſſe in den After mündet. An beiden Seiten des Magens liegt die Leber mit der Gallenblaſe; in ſeinen Seitentheilen die ſogenannten Krebsaugen, zwei linſenförmige Bildungen von kohlenſaurem Kalk, die bei der Häutung zur Bildung einer neuen Kalkſchale dienen. Im Innern des Magens befindet ſich ein feſtes Chitingerüſt, welches mit Leiſten und Zähnen bewaffnet iſt, ſo daß der Flußkrebs alſo ſeine Nahrung nicht nur mit den Kiefern des Mundes, ſondern auch noch im

Digitized by Google

Magen zerkleinern kann. In den Anfangstheil des Darms münden die Ausführungsgänge großer und vielfach gelappter Organe, welche man als Leber gedeutet hat. An der Basis der äußeren Antennen münden Drüsen von grünlicher Farbe, wahrscheinlich die Nieren.

Das Nervensystem liegt an der Bauchseite und besteht aus einem großen Gehirnknoten, von dem Nerven nach den Augen und Antennen abgehen, und einem Bauchmarke, welches ringförmig mit ihm verbunden ist und die übrigen Körpertheile mit Nerven versorgt. Auch ein Eingeweidenervensystem ist vorhanden und versieht Speiseröhre, Magen und Leber, sowie den Darm mit Nerven.

Die Geschlechtsorgane liegen paarig in der Brust. Die weiblichen öffnen sich am Hüftgliede des dritten Beinpaares, die des Männchens am Hüftgliede des fünften Beinpaares. Das Weibchen besitzt besondere Drüsen, welche eine Art Kitt absondern, mit dem die Eier an die Afterfüße des Hinterleibes festgeklebt werden.

Ueber die Zusammensetzung der Krebspanzer und Krebssteine hat H. Weiske in neuester Zeit genaue Untersuchungen angestellt. Alles zur Untersuchung angewandte Material stammte von Krebsen, welche zu Anfang des Monats Juli, also in der Zeit, in welcher der jährliche Wechsel der Panzer stattfindet, gefangen und durch kochendes Wasser getödtet waren. Diese Krebspanzer wurden mittelst einer Bürste und destillirten Wassers von anhängenden Unreinigkeiten befreit, hierauf unter Vermeidung von Verlust zerkleinert, bei 100° C. getrocknet, gewogen und sodann erschöpfend mit Aether extrahirt. Die gesammte mit Aether extrahirte und eingedampfte Masse wurde zur Bestimmung der Asche, Kohlensäure, Phosphorsäure und des Kalkes verwandt. Magnesia war stets nur in Spuren vorhanden.

	Gewicht der extrahirten Substanz.	Organische Substanz (Chitin).	Mineralische Bestandtheile.	Kalk.	Kohlensäure.	Phosphorsäure.
1) Ein ausgewachsener Krebspanzer, 8,0cm. lang	1,9020 Gr.	39,49%	60,51%	55,35%	33,94%	4,97%
2) Ein alter, sich eben ablösender Krebspanzer, 5,4cm. lang . . .	0,5468 Gr.	38,40%	61,60%	58,95%	26,42%	9,21%
3) Der unter Nr. 2 sich neu bildende Panzer	0,0410 Gr.	91,40%	8,54%	Spur	Spur	Spur
4) Krebssteine . . .	0,6185 Gr.	15,08%	84,92%	55,42%	30,60%	11,28%

Digitized by Google

Hieraus geht hervor, daß, wie bereits bekannt, die Krebspanzer und Krebssteine aus kohlensaurem Calcium bestehen und nur wenig Phosphorsäure und Spuren von Magnesium enthalten.

In fließenden Gewässern ist die eigentliche Heimath des Flußkrebses. Dort gräbt er sich in das Ufer eine tiefe Höhle, in der er den Tag über zubringt. Erst wenn die Nacht hereinbricht, kommt er hervor. Dann beschleicht er das nichts ahnende Fröschlein, verfolgt, mit raschem Schlage seiner Schwanzflosse dahinschießend, das behende Fischchen oder holt mit keckem Griffe zarte Muscheln und Schnecken aus ihrem schützenden Hause. Uebrigens zieht er Aas jeder lebenden Beute vor. Wenn im Wasser ein todtes Thier liegt, dann sammeln sich die Krebse. Aus allen Löchern kommen sie hervor, mit erhobenen Scheeren kriechen sie langsam auf ihre Beute los, und nun beginnt ein Zerren und Reißen, und mit komischer Ungelenkigkeit führen die dicken Scheeren ein Stück nach dem andern den gierigen Freßzangen zu. Dabei kommen sich denn auch wohl zwei Thiere zu nahe und dann entstehen originelle Kämpfe. „Sie fallen auch wohl über einander her", sagt Masius, „ein plumpes Ringen, Zerren und Kneifen, ohne Grimm und ohne Leidenschaft, ohne List und ohne Heroismus, als ob einzig der Körper, die Seele nicht mitkämpfe. Ueberhaupt ist der Krebs ein melancholisches Phlegma, wie die meisten Wasser- und Nachtthiere. Sein Sinn scheint Nichts zu wissen von den heißen Trieben des Hasses und der Herrschsucht, noch weniger von den feineren der Eitelkeit und der Eifersucht, um von Anderm ganz zu schweigen. Es ist allein die Freßgier, welche die träge Masse treibt. Darum ist er langlebig, schwer zu tödten; selbst der Schärfe des Essigs widersteht seine Wassernatur noch stundenlang."

Der Flußkrebs wird bekanntlich in den Monaten, in deren Namen kein R vorkommt, gefangen. Es geschieht dies auf sehr verschiedene Weise. Das natürlichste ist, die Löcher aufzusuchen und den Krebs mit der Hand hervorzuziehen. Hierbei kann es sich allerdings ereignen, daß die Hand nicht den Krebs, sondern der Krebs die Hand faßt. Jedoch soll man ihn alsdann um so leichter hervorziehen können; denn er glaubt eine Beute erfaßt zu haben und hält krampfhaft fest, damit sie ihm nicht entwischt, und folgt somit dem Zuge nach außen; während er, wenn er sich ergriffen fühlt, weiß, daß es sein Leben gilt und sich mit aller Kraft entgegenstemmt.

„Wenn man ihn fahen will,
Muß man ihn tapfer greifen,
Sonst hält er nirgend still." (Uhland.)

Weniger mühsam ist der Fang mit Reusen und Körben. In mondhellen Nächten oder bei Fackellicht wird ein Henkelkorb, in dem sich ein

Digitized by Google

Stückchen Fleisch befindet, an einem Stricke versenkt. Ist das Wasser klar, so sieht man die Krebse bald von allen Seiten herbeieilen und zieht, wenn eine genügende Zahl beisammen ist, den Korb vorsichtig herauf. Eine andere originelle Methode giebt Jäger an: „Man fängt ihn entweder kunstgerecht in reusenartig eingerichteten, mit einem stark riechenden Köder versehenen Weidenkörben, oder man kann sich die Sache spaßhafter einrichten. Zu diesem Behufe fängt man sich eine Büchse voll Wasserfrösche und schneidet sich ein halbes Dutzend schwanker, langer Ruthen. Die letzteren werden je ein Dutzend Schritte von einander am Ufer so eingesteckt, daß man sie leicht alle übersehen kann. An der Spitze der Ruthe ist eine Schnur befestigt, an die man einen getödteten und gehäuteten Frosch so aufhängt, daß er ½—1 Fuß tief eingetaucht ist. Jetzt braucht man blos noch einen einfachen kleinen Schöpfhamen, dessen Stiel so lang ist, daß man den aufgehängten Frosch leicht damit unterfangen kann. Sind reichlich Krebse da, so hat man genug zu thun, um von einem Frosch zum andern zu laufen und den daran beschäftigten Krebs in Gewahrsam zu bringen, ehe es ihm gelungen ist, den Köder ganz aufzufressen oder loszumachen und mit ihm zu verschwinden. Da der Krebs tüchtige Scheeren und Freßwerkzeuge hat, so ist es gut, sich zu beeilen, sobald man an dem Schwanken der Ruthe sieht, daß einer angebissen hat, und an krebsreichen Orten hängt oft schon einer am ersten Frosch, ehe man die letzte Ruthe eingesetzt hat.

„Statt der Frösche kann man auch einen Lappen rothen Tuches verwenden, nur mit der Abänderung, daß man hierbei nur eine Ruthe aufstellen darf, die stets mit dem Schöpfhamen bewacht werden muß, denn der Krebs wird sehr schnell seinen Irrthum gewahr und entfernt sich."

Wenn der Krebs gekocht wird, so wird seine natürliche schwarzgrüne Farbe in Roth verwandelt, indem von den beiden Farbstoffen, welche die ursprüngliche Farbe zusammensetzen, einem röthlichen und einem bläulichen, der letztere durch die Hitze zerstört wird, so daß der erstere allein übrig bleibt. Indessen kommen in einigen Gegenden Krebse vor, die schon im Leben roth gefärbt sind, wie ich einen solchen bei Northeim gefunden habe. Wenn der Krebs lebend und gesund in das siedende Wasser geworfen wird, so schlägt er den Schwanz fest unter den Leib; war er aber schon vorher todt, so bleibt der Schwanz gestreckt und der Krebs ist nicht schmackhaft.

Die Begattung findet vorzugsweise im Herbst, jedoch auch noch im Frühling statt. Die verhältnißmäßig großen, dunkelröthlichen Eier werden an die Wimpern der Afterfüße geklebt. Das Weibchen weiß das Anheften so geschickt zu bewerkstelligen, daß kein Fußpaar zu wenig oder zu viel Eier enthält, indem es sie unter beständiger Bewegung der Füßchen von einem

Digitized by Google

zum andern führt. Oft trägt ein Fuß 20—30 Eier, so daß im Ganzen gegen 200 vorhanden sind. Etwa 14 Tage, nachdem die Eier gelegt sind, kriechen die Jungen aus. Sie stimmen mit den ausgebildeten Thieren bis auf die rudimentäre Schwanzflosse überein und bleiben noch einige Zeit unter dem Schwanze der Mutter. Sitzt diese still, so kriechen sie um sie herum; naht jedoch irgend eine Gefahr, so suchen sie schleunigst ihren Zufluchtsort wieder zu gewinnen und werden von der sorgsamen Mutter in Sicherheit gebracht. Im ersten Jahre häuten sie sich nur einmal, in den folgenden Jahren jedoch dreimal, und zwar in den Monaten April bis September. Erst im vierten Jahre werden sie fortpflanzungsfähig und erreichen ein Alter von zwanzig Jahren.

Der Flußkrebs wächst nur sehr langsam, da dies nur zu der Zeit geschehen kann, wenn er den festen Panzer abgeworfen hat und der neue noch weich und zart ist. In diesem weichen Zustande werden die Krebse Butterkrebse genannt und verbergen sich sorgfältig, um nicht von ihren räuberischen Gefährten verzehrt zu werden. Zur Herstellung des neuen Panzers liefern die schon erwähnten Krebsaugen das Material. Bei der Häutung löst sich nämlich auch die innere Wandung des Magens. Dadurch kommen die in seitlichen Taschen desselben befindlichen Krebssteine mit in den Magen, werden von der Magensäure aufgelöst und gelangen mit den Nahrungsstoffen ins Blut, aus dem dann der Kalk wieder zur Bildung der Schale abgesondert wird.

Früher schätzte man die Krebsaugen als kühlendes, säuretilgendes und austrocknendes Mittel, namentlich gegen Seitenstechen, Engbrüstigkeit, Sodbrennen, und zu Zahnpulvern. Vorzüglich an der Wolga, wo die Krebse in großer Menge vorkommen, ließ man sie in großen Haufen am Ufer faulen, um aus den Rückständen die Krebsaugen auszulesen und an die Apotheken zu verkaufen. Wir haben jetzt eine Reihe anderer derartig wirkender Mittel, die einfacher zu erlangen sind; trotzdem finden wir sie wohl noch ab und an in den Apotheken.

Da der Flußkrebs eine geschätzte und gesunde Speise bietet, so hat man versucht, sie in Zuchtteichen zu hegen. Zu einer gewinnreichen Züchtung im Großen ist das Thier jedoch nicht geeignet. Denn erstens ist sein Wachsthum zu langsam, indem er jährlich nicht mehr als $2{,}5^{cm.}$ an Länge zunimmt, und zweitens ist er so außerordentlich gefräßig, daß die Menge der aufgewandten Nährstoffe sich viel besser verwerthen läßt, als durch die Zucht von Krebsen. In Fischteichen darf er jedenfalls nicht gezüchtet werden, da er die jungen Fische verzehrt. In kleinerem Maßstabe hat man jedoch in neuerer Zeit den Flußkrebs zu züchten versucht. In Schwerin wurden

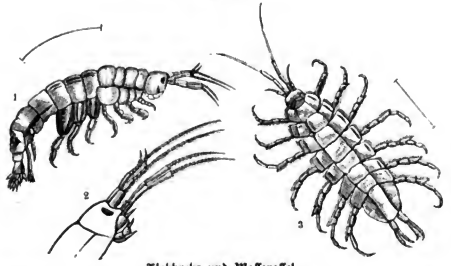
Digitized by Google

zu dem Zwecke zwei runde Teiche von je etwa 2 Meter Durchmeſſer angelegt. Im Frühlinge vorigen Jahres (1876) wurden Mutterkrebſe mit Eiern in die Teiche geſetzt und für jeden Krebs eine Wohnung eingerichtet. Ende November ließ man die Teiche ab, um die Trennung der alten Mutterkrebſe von den jungen zu bewerkſtelligen. Beim Ablaſſen fand es ſich denn, daß von 700 Krebſen nur drei oder vier auf dem Boden herumſpazierten und daß von den übrigen jeder ſein Haus bewohnte. Die kleinen Krebschen, etwa von der Größe einer Biene, bewegten ſich munter im Waſſer umher. Einige von dieſen, welche am Tage vorher aus dem Baſſin geholt waren, nahmen ſchon das ihnen vorgelegte Futter (Fleiſch und Mören) an.

Flohkrebs und Waſſeraſſel.

Wir haben den Flohkrebſen im Meerwaſſerbaſſin des Aquariums zugeſchaut und uns an ihren wunderbar unbehülflichen Sprüngen ergötzt.*) Wir gehen weiter und gelangen zu einem Süßwaſſerbaſſin. Zu unſerm Erſtaunen finden wir den Flohkrebs hier wieder. Kann das Thier denn im Meer- und Süßwaſſer zugleich leben? Wir ſehen genauer hin und entdecken, daß wir es mit einem ähnlichen, aber doch verſchiedenen Thiere zu thun haben. Es iſt der Bachflohkrebs, Gammarus pulex, *Fabr.*

Fig. 29.



Flohkrebs und Waſſeraſſel.

1. Bachflohkrebs, Gammarus pulex, *Fabr.* 2. Kopf deſſelben ſtärker vergrößert. 3. Waſſeraſſel Asellus aquaticus, *L.*

*) Bilder aus dem Aquarium, I, pag. 44.

Digitized by Google

Wie sein naher Verwandter, der Meerflohkrebs, gehört auch er zur Ordnung der Amphipoden, welche alle diejenigen höheren Krebse umfaßt, deren Körper in vier deutlich geschiedene Abschnitte getheilt ist: Kopf, Brust, Leib und Hinterleib, von denen jeder wiederum geringelt ist, während ein gemeinsames Rückenschild völlig fehlt.

Der Körper des Bachflohkrebses ist seitlich stark zusammengedrückt und erreicht eine Länge von $1_{,8}$ cm. Beide Antennenpaare bestehen aus einem kurzen, stämmigen Schaft und einer schlanken, mehrgliederigen Geißel. Sie stehen nicht wie bei dem Flußkrebs neben-, sondern übereinander. Die oberen Fühler tragen eine kurze, behaarte Nebengeißel. Hinter den Fühlern befinden sich verhältnißmäßig kleine, facettirte, aber nicht gestielte Augen. Die Mundwerkzeuge bestehen aus den Oberkiefern, welche kräftige Kauplatten darstellen und Taster tragen, und aus zwei Paar Unterkiefern, von denen das erste zweilappig und ebenfalls mit je einem Taster versehen ist. Die Kieferfüße sind zu einer Art Unterlippe verschmolzen. Der erste Brustring ist mit dem Kopfe eng verbunden und trägt weiter keine Anhänge. Die beiden folgenden freien Ringe tragen je ein mit einer beweglichen Klaue endigendes Beinpaar. Von den fünf Ringeln des Leibes trägt jeder zwei langgestreckte Beine, welche, namentlich die beiden ersten, sowie auch die beiden Beine der Brust, an ihrer Hüfte eine außerordentlich umfangreiche Platte, die Epimoral- oder Coxalplatte, besitzen. Unter denselben, mit Ausnahme derjenigen des ersten Beinpaares, befinden sich die schlauchförmigen Kiemen. Der sechsgliedrige Hinterleib zerfällt in zwei durch Lage und Form der Afterfüße unterschiedene Regionen. Die erste trägt drei Paar große, nach vorn gerichtete Schwimmfüße, welche aus einem Basalgliede und zwei langen, vielgliedrigen und mit Borsten besetzten Anhängen bestehen. Sie dienen dazu, den Athemorganen ununterbrochen Wasser zuzuführen. Die zweite Region des Hinterleibes besteht ebenfalls aus drei Segmenten, welche am Hinterrande mit Dornen besetzt sind und nach hinten gewandte, zweiästige Fußpaare trägt. Am Ende derselben befindet sich eine zweitheilige Schwanzplatte.

Nehmen wir jetzt unser Secirmesser wieder zur Hand und öffnen den Rücken des Thieres, so finden wir an der Rückseite der Brust entlang ein schlauchförmiges Herz mit sechs seitlichen Spalten, von dessen Enden sich nach vorn und hinten je ein großes Blutgefäß erstreckt, welches das Blut frei in die Körperhöhle ausschüttet. Unter dem Herzen liegt der Darmkanal, welcher mit einer engen Speiseröhre beginnt, die in einen großen Magen führt, der wie bei dem Flußkrebse mit gezähnten Chitinleisten versehen ist. Der Magen nimmt die Ausführungsgänge von zwei Paar langen Leberschläuchen in sich auf und geht im vierten Hinterleibssegment in den

Digitized by Google

Enddarm über, der am letzten Schwanzgliede nach außen mündet. An der Bauchseite liegt das Nervensystem, welches aus einem großen, mehrlappigen Gehirn und dreizehn durch Nervenstränge verbundenen Ganglienknoten besteht.

Das Weibchen bringt die Eier in besondere Bruträume, welche von der blattartigen Erweiterung der Brustbeine gebildet werden. Die Entwickelung der Eier unterscheidet sich von der bei den Eiern des Meerflohkrebses beobachteten dadurch, daß keine totale Furchung eintritt, sondern sich eine peripherische Zellenlage und alsdann ein bauchständiger Primitivstreifen bildet, worauf dann die Gliedmaßenpaare eins nach dem andern hervorsprossen. Die jungen Thiere verlassen im Allgemeinen in Gestalt der Alten das Ei; nur die Antennen und die Beinpaare zeigen noch einige Abweichungen. Zunächst bleiben sie noch im Brutraume des Mutterthieres und suchen auch noch in der ersten Zeit, nachdem sie ihn verlassen haben, dort Schutz, wenn Gefahr naht. Die sorgsame Mutter ist sehr um sie besorgt und hütet ängstlich jedes ihrer zahlreichen Kinder.

Wollen wir die Flohkrebse längere Zeit im Aquarium halten, so müssen wir ihnen seichte Plätze zurecht machen; denn das tiefe Wasser lieben sie in Folge ihrer großen Athembedürftigkeit nicht. Gewöhnlich liegen sie unter Steinen versteckt, und nur der Hunger treibt sie namentlich des Nachts hervor. Dann schwimmen sie geschickt oder springen hurtig durch das Wasser, bis sie abgestorbene Pflanzenstoffe, die ihnen als Nahrung dienen, aufgefunden haben. Dadurch gewähren sie im Aquarium bedeutenden Nutzen, welcher noch dadurch erhöht wird, daß sie für viele Thiere ein gutes und leicht zu beschaffendes Futter abgeben.

Eine andere harmlose Krebsart, welche sich ebenfalls von moderuden Pflanzenresten nährt und deshalb im Aquarium wohl gelitten wird, ist die Wasserassel, Asellus aquaticus, *L.* Sie gehört zu der Ordnung der Asseln, Isopoda, die den Amphipoden sehr nahe steht. Der Körper ist abgeflacht und von einer festen Schale bedeckt. Der kleine Kopf trägt zwei Paare von Fühlern, von denen die hinteren und äußeren bedeutend länger sind als die vorderen, und beide mit nur einfachen, aber vielgliedrigen Geißeln versehen sind. Die Mundwerkzeuge sind denen des Flohkrebses ähnlich und bestehen aus einem Paare von Oberkiefern mit dreigliedrigen Tastern und zwei Paaren von Unterkiefern ohne Taster, sowie einer aus vier Kauladen zusammengesetzten Unterlippe, welche aus einer Verwachsung der Kieferfüße entstanden ist. Die facettirten Augen sind sitzend. Der auf den Kopf folgende Körperabschnitt besteht aus sieben freien Segmenten, von denen jedes ein Beinpaar trägt. Das vordere Paar besitzt eine Greifhand, während die übrigen mit einfacher Klaue endigen. Bei den Weibchen finden sich an mehr-

Digitized by Google

reren Beinpaaren zarthäutige Platten, welche sich über einander legen und einen Brutraum bilden. Der Hinterleib ist kurz, breit und ungeringelt. Er trägt fünf Afterfußpaare, welche zu zarthäutigen Platten umgewandelt sind und als Respirationsorgan dienen. Am hinteren Ende befindet sich ein langer, zweiästiger Schwanzgriffel.

Ein Hauptunterschied zwischen den Asseln und Flohkrebsen besteht in der Lage des Herzens, welches bei ersteren im Hinterleibe liegt und nur mit seinem vordern Theile in die letzten Leibesringe hineinragt. Der Verdauungskanal ist dagegen bei beiden ziemlich gleich gebaut. Das Nervensystem ist etwas mehr concentrirt, indem der Hinterleib nur eine gemeinsame Nervenmasse enthält, von dem sämmtliche Nerven des Hinterleibes ausstrahlen.

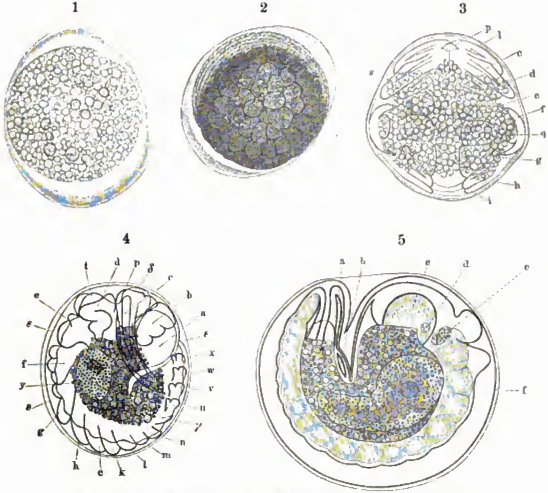
Die Weibchen sind bedeutend größer als die Männchen, 2cm. Man unterscheidet sie leicht an den häutigen Platten der vorderen Füße, während die Männchen eine schlankere Form und stärker entwickelte Beine, welche zum Anklammern benutzt werden, besitzen.

Zwischen den Wasserasseln im Aquarium befinden sich einige trächtige Weibchen, und wir haben somit Gelegenheit, die Entwickelung der Eier zu beobachten. Die Eier sind vollkommen durchsichtig und besitzen einen glänzend gelbbraunen oder grünlichen Dotter. Die äußere Haut ist unregelmäßig gefaltet, was wahrscheinlich seinen Grund in der gedrängten Lage der Eier im Eierstock hat. Die innere Eihaut ist fast immer kugelförmig (**Fig. 30.** 1). Die erste Veränderung, welche wir im befruchteten Eie wahrnehmen, ist ein Zerfallen der Dottermasse in viele kleine Dotterschollen. Alsdann bildet sich eine Keimhaut, indem auf der gesammten Oberfläche des Dotters eine Lage von großen, gekernten Zellen entsteht. An einer Stelle häufen sich diese Zellen, und diese Verdickung nimmt bald fast die ganze Hälfte des Eies ein (**Fig. 30.** 2) und bildet den Keimstreifen. Zu gleicher Zeit tritt die Bildung von blattförmigen Anhängen auf, die jedoch später wieder verschwinden, ohne daß man im Stande ist, ihren Zweck zu erklären. Alsdann folgt eine für die Familie der Aselliden charakteristische Veränderung. Der dem Keimstreifen gegenüberliegende Theil der Keimhaut erhält eine kleine Einbuchtung, welche allmälig immer weiter vordringt und den Dotter schließlich in zwei ungleiche Theile zerfallen läßt. Aus dem größeren Theile bildet sich später der Kopf und der erste Theil des Leibes; aus dem kleineren der zweite Theil des Leibes und der Hinterleib. Jetzt erfolgt die bilaterale Anlage des Embryos, indem sich im Kopfende des Keimstreifens auf der inneren Seite eine mediane Rinne bildet. An diese schließen sich seitlich die ersten Anlagen der Gliedmaßen, welche aus Ausbuchtungen der Keimstreifzellen entstehen. Zuerst scheint um eine Einstülpung, den Mund, die Anlage der beiden Unterkiefer

Digitized by Google

ſtattzufinden; darauf folgen die Fühler und ſchließlich die Oberkiefer. Alle drei Paare gleichen ſich anfänglich vollkommen, indem ſie zwei einander gegenüberliegende Platten mit vorn gerundeten Rändern darſtellen. Bald nach Hervortreten dieſer Theile erſcheint auch die erſte Anlage der ſechs Bein-

Fig. 30.



Die embryonale Entwickelung der Waſſerasſel, Asellus aquaticus. *L.*

1. Das Ei vor Beginn der Entwickelung; 2. Ei, bei dem ſich die Keimhautzellen ſtark vermehrt und getheilt haben; 3. Ei nach Bildung der Keimſtreifen und Anlage der Gliedmaßen und des Hinterleibes: a Kopf, b kleiner Fühler, c großer Fühler, d Oberkiefer, e f g Maxillen, h—n die ſechs Beine, o Keimſtreifen, p Mundöffnung, q Blattanhang, r mediane Furche; 4. Ei nach Bildung der Leber mit vollkommen freier Larvenhaut: t die Mundtheile, u—w Kiemen, x gabelförmiger Anhang, y die Leber, z Afterröhre, γ das Geſchlechtsbein, δ Oberlippe, ε Larvenhaut; 6. Ei im letzten Stadium: a Darm, b Herz, c Seitenwülſte der Kopfſcheiben, d Auge, e Schalendrüſe, f Larvenhaut.

paare und etwas ſpäter die Segmentirung des Bauchtheils. Am Hinterleibe treten alsdann die Kiemen von urſprünglich trapezförmiger Geſtalt und die gabelförmigen Anhänge auf, außerdem noch zwiſchen den Kiemen und dem letzten Beinpaare ein Anhang, aus dem ſich ein, mit den Geſchlechts-

Digitized by Google

organen in Beziehung stehender Plattenapparat entwickelt. Unterhalb der Mundöffnung bemerken wir jetzt eine Keimstreiffalte, die nach vorn wächst und schließlich zwei Vorsprünge bildet, welche die Mundöffnung halbkugelig überragen und sich später zur Unterlippe ausbilden (**Fig. 30.** 3). Am Hinterende des Körpers entsteht eine Einbuchtung, die Afteröffnung, und die erste Anlage des Hinter- und Vorderdarms tritt auf, während der Magen sich erst später bildet.

Indem der Keimstreif und seine Anhänge sich weiter ausbilden, wird der Raum in den Eihäuten zu klein, und das Ei verlängert sich, so daß es eine ovale Gestalt annimmt. Die sonderbaren blattförmigen Anhänge schwellen stark an, durchbrechen die Eihüllen und breiten sich im Wasser horizontal aus. Der Kopftheil, welcher den Dotter auf beiden Seiten flügelförmig umgreift, hat sich bedeutend verstärkt, und der Dotter zieht sich von ihm zurück. Alsdann entsteht zwischen den beiden Antennenpaaren eine Furche, welche einer, nach unten wachsenden und die Mundöffnung überragenden Falte ihre Entstehung giebt. Dies ist die Oberlippe.

Der Embryo ist ursprünglich von zwei Häuten eingeschlossen. Die äußere Eihaut ist, wie wir gesehen haben, durch die Ausdehnung der blattförmigen Anhänge zersprengt. Aber es hat sich wiederum eine neue Haut, die Larvenhaut, gebildet, welche alle Theile des Embryos umschließt, so daß derselbe auch jetzt wieder von zwei Hüllen eingeschlossen wird. Uebrigens beginnt jetzt auch schon die Bildung der eigentlichen Haut um die einzelnen Gliedmaßen.

Jetzt bildet sich der Dottersack, und an der Basis der flügelförmigen Anhänge des Kopfwulstes entsteht ein dicker, runder Wulst, die erste Anlage der Leber. Zwischen der Rückenwand und dem Dotter entsteht eine Schicht heller, großer Zellen, welche nach etwa zwölf Stunden den Herzschlauch gebildet haben, welcher bald Klappen und eine Aorta erhält und von zarten Muskelfasern umgeben wird. Zugleich findet eine Segmentirung der Kiemenwülste statt, indem dieselben in 18 ungleiche Abschnitte zerfallen. Auch die Seiten- und Rückenwand wird segmentirt und die untere Zellenschicht trennt sich ab, um sich zur Leibeswandung auszubilden. Zu dieser Zeit erscheint auch die Speiseröhre und der Magen, während an der Kopfwandung die Anlage der Augen vorbereitet wird. Nachdem die innere Eihaut geplatzt ist, so daß der Embryo nur noch von der Larvenhaut umhüllt ist, bemerkt man die ersten Bewegungserscheinungen, die auffallender Weise an den Leberschläuchen stattfinden (**Fig. 30.** 4).

In der folgenden Periode (**Fig. 30.** 5) beginnt auch das Herz sich zu bewegen; anfangs in langsamem Rhythmus, später schneller. Auch die Blut-

Digitized by Google

körperchen treten jetzt auf und werden vom Herzen in Bewegung geſetzt. Neben der Aorta bilden ſich kurze Arterien; die Leberſchläuche wachſen in die Länge und bedecken ſich mit einer Haut; der Magen zerfällt in zwei Theile und der Darm verbindet ſich mit der Magenwandung. Kurz nachdem die Gliedmaßen Bewegung zeigen, wird die Larvenhaut zerriſſen und das junge Thier kommt mittelſt langſamer Bewegungen der Antennen und vorderen Gliedmaßen hervor, um ſich außerhalb der Eihülle noch weiter auszubilden, bis es die Geſtalt der Alten vollkommen erlangt hat.

Die Waſſerflöhe.

In einem Baſſin des Aquariums, in welchem ſich eine Zucht junger Forellen befindet, herrſcht ein reges Leben. Eine Menge winziger Thierchen von verſchiedener Größe und Färbung ſchwimmen und hüpfen luſtig darin umher, und die jungen Forellen bieten alle ihre Beweglichkeit auf, um möglichſt viele von ihnen zu erhaſchen. Es ſind Waſſerflöhe, welche häufig im Aquarium als Futter für andere Thiere dienen, aber auch an und für ſich der Beobachtung wohl werth ſind. Ueber ihre Lebensverhältniſſe im Allgemeinen giebt Profeſſor Leydig folgende intereſſante Schilderung:

„Früh Morgens, dann namentlich an warmen, ruhigen Abenden, auch ebenſo bei bedecktem Himmel, ſchwimmen dieſe Thierchen, von denen die größten ſelten über drei Linien Länge haben, zunächſt der Oberfläche des Waſſers, ſenken ſich aber in die Tiefe, ſobald die Sonne etwas ſtark den Waſſerſpiegel beſcheint. Manche Arten lieben es überhaupt mehr, ſich nahe an dem ſchlammigen Grunde aufzuhalten, als in die Höhe zu ſteigen. Schon dadurch, daß ſie ſchaarenweiſe die ſtehenden und langſam fließenden Gewäſſer bevölkern, ja ſelbſt, wie wenigſtens Mancher beobachtet haben will, durch ihre übergroße Menge dem Waſſer eine beſtimmte Färbung verleihen, mußten ſie die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher ſeit lange auf ſich ziehen; doch verſteht es ſich in Anbetracht ihrer geringen Größe von ſelbſt, daß immer nur ſolche Beobachter eine nähere Kenntniß von ihnen nehmen konnten, welche den Gebrauch des Mikroſkops nicht verſchmähen. Aber gerade für jene Zoologen, welche nicht blos die Aeußerlichkeiten eines Thieres berückſichtigen, ſondern auch für den inneren Bau und die Lebenserſcheinungen ſich intereſſiren, iſt das Studium dieſer Geſchöpfe ein höchſt anziehendes. Kann man doch bei vielen, begünſtigt durch die große Durchſichtigkeit der Hautbedeckung, den ganzen

Digitized by Google

Organencomplex am lebenden unverletzten Thiere durchſchauen, ähnlich faſt wie an jenen Maſchinenmodellen, welche unter durchſichtiger, glänzender Umhüllung die Zuſammenſetzung und das Spiel der einzelnen Theile dem Blicke des Beſchauers nicht vorenthalten. Und auch der Nicht-Zoologe iſt angenehm überraſcht, wenn er an einem unter dem Mikroſkope ihm vorliegenden Thiere die Bewegungen des Auges, des Nahrungskanals, das pulſirende Herz, die den Körper durchperlenden Blutkügelchen und ſo vieles andere Lebende und Bebende gewahr wird.

„Indeſſen nicht Jeder fühlt die Neigung oder um nicht gar zu ſagen, hat die Herablaſſung, die organiſchen Körper um ihrer ſelbſt willen zu ſtudiren, und insbeſondere in den thieriſchen Geſchöpfen, mit dem Dichter zu reden, „den höchſten Gedanken, zu dem die Natur ſchaffend ſich aufſchwang, nachzudenken"; vielmehr beſtimmt ſich das Intereſſe für die Thierwelt bei den Meiſten doch eigentlich nur darnach, ob die Thiere dem Menſchen auch wahre Dienſte leiſten. Um ſo mehr macht es mir Vergnügen, auch ſolchen Naturfreunden eine Mittheilung über die Daphniden geben zu können, welche ihnen dieſe kleinen, unſichtbaren Exiſtenzen der Beachtung werther erſcheinen laſſen dürften, als ſie vielleicht es vorher waren. Während eines längeren Aufenthaltes an den bairiſchen Gebirgsſeen und am Bodenſee habe ich nämlich gefunden, daß die Cladoceren (Waſſerflöhe) und Cyclopiden die faſt ausſchließliche Nahrung der geſchätzteſten Fiſche dieſer Seen ausmachen. Bedenkt man nun, welche Bedeutung z. B. das Blaufellchen, von dem jährlich über hunderttauſend im Bodenſee gefangen werden, für die Anwohner dieſes Sees hat, ſo wird man zugeſtehen müſſen, daß die kaum gewürdigten, kleinen Krebſe, inſofern ſie die Maſſe von Fiſchen ernähren, dem Menſchen, wenngleich indirect, von großem Nutzen ſind."

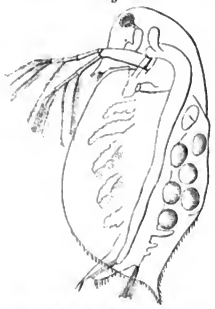
Die Waſſerflöhe gehören zur Ordnung der Blattkrebſe, Phyllopoda, und zeichnen ſich durch einen ſeitlich zuſammengedrückten, ungegliederten Körper aus, der meiſt bis auf den Kopf von einer zweiklappigen Schale umſchloſſen wird und große Ruderarme und Schwimmfüße trägt. Muſtern wir den Schwarm der Waſſerflöhe in unſerem Baſſin, ſo finden wir, daß er aus verſchiedenen Arten beſteht, unter denen ſich die eine, der gemeine Waſſerfloh, Daphnia pulex, *De Geer*, durch Individuenzahl auszeichnet.

Der ſeitlich comprimirte Körper wird von einem zweilappigen, ſchalenartigen Mantel eingeſchloſſen, welcher hinten jederſeits in einen Dorn ausläuft, und aus dem der vordere Theil des Kopfes hervorragt. Letzterer iſt an der Unterſeite in einen ſchnabelartigen Fortſatz ausgezogen und von einem beſonderen Helm bedeckt. Er trägt zwei Paare von Fühlern, von denen das erſte ſehr klein und unbeweglich iſt, unter dem Schnabel ſitzt und nur mit

Digitized by Google

dem darauf stehenden Börstchen hervorragt. Das zweite Fühlerpaar ist zu einem Bewegungsorgan umgewandelt. Das große Basalglied trägt zwei Aeste, von denen der eine dreigliedrig und mit fünf langen Borsten besetzt ist (nämlich am ersten und zweiten Gliede mit je einer, am dritten mit drei); der andere vier Glieder hat, welche mit vier Borsten versehen sind, von denen eine auf dem vorletzten und drei auf dem letzten Gliede stehen. Die Borsten sind sämmtlich endständig, bestehen aus zwei Gliedern und sind federförmig gefiedert. Die zusammengesetzten Augen verschmelzen auf der Mittellinie zu einem großen, unpaaren Stirnauge, welches durch Muskeln bewegt werden kann, so daß sie beständig in einer eigenthümlich zitternden Bewegung sind. Die Mundtheile liegen unter dem Kopfhelm und der vorderen Erweiterung der Schale versteckt und bestehen aus den von der vorstehenden Oberlippe zum großen Theile bedeckten Oberkiefern und zwei Paar von Unterkiefern.

Fig. 31.



Der gemeine Wasserfloh, Daphnia pulex, *De G.*

Innerhalb der Schale und von dieser ganz bedeckt stehen fünf Fußpaare, welche mit theilweise gefiederten und gegliederten Borsten besetzt sind und von denen die letzten die Kiemen tragen. Der letzte Körperabschnitt bildet einen frei vorstehenden Schwanz, welcher an seinem Ende mit zwei Klauen versehen ist, während etwas oberhalb zwei gefiederte Borsten stehen. Er dient dem Thiere als kräftiges Fortbewegungsorgan.

Eigenthümlich ist die Fortpflanzungsgeschichte der Wasserflöhe. Den ganzen Sommer über findet man nur Weibchen, welche ohne vorherige Befruchtung gegen funfzig und mehr Eier legen. Diese gelangen in eine zwischen Körperrücken und Schale liegende sogenannte Bruthöhle, in der sie sich binnen vier Tagen entwickeln. Die ausschlüpfenden Jungen sind Weibchen, die schon nach wenigen Tagen wieder fortpflanzungsfähig sind, so daß die Erzeugungsfähigkeit fast unberechenbar ist. Lievin stellte darüber folgende Versuche an. Er hatte ein Glas mit Wasserflöhen im Winter austrocknen lassen, um zu beobachten, ob sich im Frühjahr aus den in dem hartgewordenen Schlamm wahrscheinlich befindlichen Eiern junge Thiere entwickeln würden. Es geschah dies im Laufe von vier Wochen nicht. Daher setzte er einen trächtigen Wasserfloh, den er Mitte April gefangen hatte, hinein,

Digitized by Google

und um Mitte Mai war das Glas bereits mit zahlreichen Wasserflöhen angefüllt. Am 15. Mai wurde ein ebenso großer trächtiger Wasserfloh in ein besonderes Glas gesetzt; er hatte am 17. 52 Junge geboren. Er wurde wieder abgesondert und hatte am 20. wieder 78 Jungen das Leben gegeben. Nachdem die Mutter wieder abgesondert war, hatte sie am 23. wieder 27 Junge, am 28. 30 Junge, am 4. Juni 22 Junge geboren. Darauf starb das Thier, nachdem es also im Ganzen 209 Junge in 19 Tagen zur Welt gebracht hatte. Bei einem andern Versuche wurde ein eben geborenes Thier am 16. April abgesondert; es gebar am 7. Mai. Eins dieser Jungen wurde am selbigen Tage abgesondert und gebar am 18. Mai.

Erst im Herbst erscheinen unter der Brut die Männchen, welche sich durch geringere Größe, einen bedeutend weniger vorspringenden Schnabel und stärker entwickelte, mit einem Greifhaken versehene Ruderfüße auszeichnen. Jetzt erfolgt die Begattung und das befruchtete Weibchen legt zwei Eier, die sogenannten Wintereier, welche sich durch einen festeren, dunkler gefärbten Dotter von den Sommereiern unterscheiden. Auch sie gelangen in den Brutraum, entwickeln sich hier jedoch nicht sogleich, sondern von der denselben umgebenden Schalenfläche wird eine feste Hülle, der Sattel (Ephippium) abgesondert, welcher die Eier umhüllt und schützt, so daß sie den Winter und die etwaige Austrocknung der Gewässer überstehen können. Im folgenden Frühjahr entwickeln sich aus ihnen wieder Weibchen.

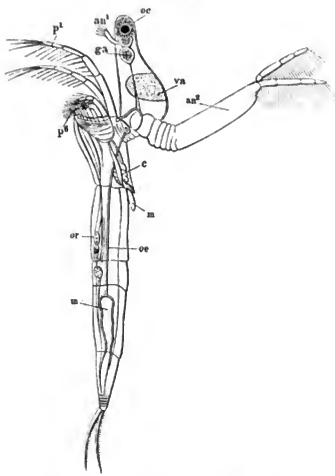
Eine verwandte größere Art ist der rothe Wasserfloh, Daphnia Schäfferi, *Baird*, welcher über 4^{mm} groß ist und sich in Dorfpfützen oft in so zahlreicher Menge findet, daß er diese völlig roth färbt.

Einen etwas abweichenden Anblick gewährt die sonst nahe verwandte Leptodora hyalina, *Lilljeborg*, indem ihr Körper stark in die Länge gestreckt und scharf gegliedert ist. Der Körper zerfällt, wie **Fig. 32** zeigt, deutlich in drei Abschnitte: Kopf, Brust und Leib. Der gestreckte Kopf läuft in einen geraden Schnabel aus und trägt an seinem vorderen Theile eine sattelartige Verdickung des Hautpanzers, während der hintere Theil stark halbkugelig aufgetrieben ist. An der abgerundeten Spitze des Schnabels liegt das Auge. Dasselbe hat eine beinahe halbkugelige Gestalt, wird von einer Kapsel eingeschlossen, enthält Krystallkegel, welche in einem schwarzen Pigment eingebettet liegen und wird durch Muskeln bewegt. Die vorderen Antennen bestehen nur aus einem Gliede. Beim Weibchen sind sie sehr kurz, beim Männchen über zehn mal so lang. Sie sind mit Büscheln von Haaren bedeckt, welche für Riechhaare gehalten werden. Hinten am Kopfe befindet sich das zweite Paar der Fühler, welche zu Bewegungsorganen umgewandelt sind. Sie bestehen aus einem langen Schaft und zwei viergliedrigen Ruderästen,

Digitized by Google

welche mit einer Reihe von feingefiederten Schwimmborſten verſehen ſind. Von Mundwerkzeugen ſind nur eingliedrige Oberkiefer vorhanden, welche ſtarke, gekrümmte Haken bilden und mit einer ſcharfen Spitze endigen. Die Mundöffnung wird von einer Ober- und Unterlippe bedeckt.

Fig. 32.



Leptodora hyalina, *Lilljeb.* ♀ (vergrößert).

an¹ Taſtfühler; an² Ruderfühler; oc Auge; p¹—p⁶ die ſechs Beinpaare; va Schalenhülle; c Herz; m der leere Brutraum; ga Gehirnganglion; oe Speiſeröhre; or Eierſtock.

Das cylindriſche Bruſtſtück beſitzt ſechs Paare von Beinen, die nur zum Greifen, nicht zum Rudern oder Springen eingerichtet ſind. Das erſte Beinpaar iſt über doppelt ſo lang, als das zweite und dient wohl vorzugsweiſe zum Fangen der Beute. Es überragt den Kopf bedeutend und iſt mit einer doppelten Reihe von je zwei ſcharfen, Dornen tragenden Borſten beſetzt. Die übrigen Beinpaare ſind ähnlich gebildet, nehmen aber von oben nach unten bedeutend an Länge ab. Beim Männchen befindet ſich am dritten Gliede des Beines ein durch Muskeln beweglicher, gedornter, dicker Haken. Indem ſich alle Beine zuſammenlegen, bilden ſie mit ihrem Borſtenbeſatz eine Höhlung um den Mund, die man paſſend mit einem Maulkorbe verglichen hat und das Entſchlüpfen der Beute hindert. Vom Hinterrande des Bruſtſtücks entſpringt die Schale, welche beim Weibchen eine eiförmige Muſchel bildet, deren Hinterrand bis zum dritten Hinterleibsſegment reicht; dem Männchen und jungen Thiere fehlt ſie bis auf ein Rudiment.

Der Hinterleib beſteht aus vier Segmenten. Er enthält nur wenige und ſchwache Muskeln und wird daher nur ausnahmsweiſe und mit geringer Energie als Bewegungsorgan gebraucht. An ſeinem Ende ſtehen zwei etwas gekrümmte Krallen, welche zum Feſthalten dienen, und etwas oberhalb, auf

Digitized by Google

dem Rücken des letzten Segmentes, zwei fiederspaltige Borsten, welche für Tastorgane gehalten werden.

Die Haut, welche das Thier bedeckt, ist vollkommen durchsichtig und so zart, daß die Athmung durch sie hindurch stattfinden kann, weshalb auch besondere Kiemenanhänge vollständig fehlen.

Das eiförmige Herz liegt in dem Bruststück. Es zeigt vorn eine kreisförmige, durch eine Klappe verschließbare Oeffnung zum Austritt des Blutes, während sich zu beiden Seiten des Hinterendes zwei ebenfalls mit Klappen versehene Oeffnungen befinden, durch welche das Blut wieder einströmt. Das Blut ist farblos und führt ebenfalls farblose Blutkörperchen.

Der Mund liegt am Grunde einer von den beiden helmförmigen Lippen gebildeten Höhlung und führt durch den senkrecht nach oben steigenden Schlund in eine Speiseröhre, die sich durch eine bei den Wasserflöhen ungewöhnliche Länge auszeichnet, indem sie sich vom Kopf durch die Brust hindurch bis zum vierten Hinterleibsring erstreckt. Der Magen stellt einen dickwandigen Schlauch dar, welcher sich nach hinten verjüngt und in den dünnen Enddarm übergeht, der zwischen den beiden Schwanzklauen am Ende des Hinterleibes mündet. Der ganze Darmkanal ist von dem sogenannten Fettkörper umhüllt.

Das am Bauche liegende Nervensystem besteht zunächst aus einem Gehirn, welches ganz vorn im Kopfe liegt, und von dem sich der sehr große Augennerv, sowie Nerven zu den Augenmuskeln und Fühlern abzweigen. Durch zwei Nervenstränge steht mit dem Gehirn das untere Schlundganglion in Verbindung, welches unter dem Schlunde liegt und aus zwei über einander liegenden Nervenknoten besteht. Daran schließt sich das Bauchmark mit sechs Ganglionknoten, welche jedoch beim erwachsenen Thiere verschmelzen. Von ihnen gehen sechs Nervenpaare ab, welche zu den Füßen laufen.

Die Thiere pflanzen sich, wie alle Daphniden, durch Sommer- und Wintereier fort. Im Frühling und Sommer finden sich nur Weibchen, die unbefruchtet Eier legen. Im Herbst erst erscheinen die kleineren Männchen, welche sich durch stärkere Entwickelung der Riechantennen und die schon oben erwähnten Haken am dritten Beingliede auszeichnen. Nach der Begattung erfolgt die Bildung der Wintereier, welche im höchsten Grade eigenthümlich ist. Das Ovarium der Leptodora besteht aus zwei Haupttheilen, dem eigentlichen Keimstock und der Eikammer, in welcher sich die Eier ausbilden. In jeder Kammer liegen vier Eizellen, von denen sich jedoch nur eine auf Kosten der anderen drei ausbildet. Wenn Wintereier gebildet werden, so bildet sich eine solche Kammer zu einer Nährkammer um, indem sämmtliche vier Eizellen sich auflösen und eine Protoplasma-Masse bilden, welche zur Ernährung des sich bildenden benachbarten Wintereies dient, nachdem das-

Digitized by Google

selbe die drei Eizellen der eigenen Kammer bereits verwandt hat. Die Eizelle der Leptodora kann nur dadurch zum Winterei werden, daß sieben andere Zellen für sie zu Grunde gehen, indem sie ihr ihr Protoplasma zuführen.

Die Dottermasse des Wintereies umgiebt sich auf Kosten dieser Nährstoffe mit einer dicken Schicht von Protoplasma. Alsdann gelangt das Ei durch den Eileiter in den zwischen Rücken und Schale liegenden Brutraum, welcher nach außen hermetisch verschlossen ist. Hier erhärtet die Oberfläche der Protoplasmaschicht und bildet eine derbe und feste Schale. Nachdem die Eier dadurch eine Hülle gewonnen haben, welche sie gegen die Kälte des Winters schützt, werden sie völlig farblos und wasserhell in das Wasser gelegt. Auch das Austrocknen scheinen die Eier vertragen zu können. Professor Weismann bewahrte ein Winterei während sechs Wochen in einem trockenen Glasschälchen im Zimmer auf. Nach dem Anfeuchten mit Wasser zeigte es sich in seiner Gestalt wie auch in seinem Inhalte völlig unverändert.

Im folgenden Frühling entwickelt sich aus dem Ei das junge Thier; aber es erscheint nicht, wie das bei den Sommereiern der Fall ist, in der Gestalt des Alten, sondern als eine ungegliederte, mit nur drei Gliedmaßenpaaren versehene Larve, welche statt des zusammengesetzten Auges nur ein einfaches Stirnauge besitzt. Es ist dies also eine Larvenform, die wir als Nauplinsform bereits kennen gelernt haben. Durch mehrfache Häutungen erhält dies Thier allmälig die vollkommene Gestalt. Eigenthümlich ist es jedoch, daß es das kleine Auge behält, welches als kleiner schwarzer Fleck dem Gehirn aufsitzt. So unterscheidet sich also das Weibchen der Frühlingsgeneration von den folgenden Generationen durch den Besitz dieses Larvenauges.

Im Aquarium hält sich die Leptodora leider nur kurze Zeit, und ist es bis jetzt nicht gelungen, sie länger als vierzehn Tage am Leben zu erhalten. Wenn irgend welche Körnchen und Unreinigkeiten im Wasser schweben, so bleiben sie sehr bald an den Füßen und Ruderantennen hängen; das Thier kann nur noch langsam schwimmen, liegt bald unbehülflich am Boden und geht zu Grunde. Außerdem setzen sich leicht zahlreiche Infusorien, namentlich Vorticellen auf seinem Körper an. Nach Müller's Beobachtungen wird das Thier nicht selten von einem Pilz, Saprolegnia, befallen, der durch die Haut nach innen wuchert und allmälig den Tod herbeiführt. Im Aquarium ist das Thier seiner Durchsichtigkeit wegen schwer zu beobachten. Völlig farblos, krystallhell und klar, gleicht es im hohen Grade dem umgebenden Wasser, und man erkennt seine Gegenwart nur an dem Strudel, den es im Wasser erregt, wenn es sich mit seinen langen Ruderarmen ruckweise vorwärts stößt, und an dem Magen, der, wenn er mit Nahrung gefüllt ist, als ein bräunlich gelber Strang erscheint.

Digitized by Google

„Daß diese beinahe völlige Unsichtbarkeit", sagt Professor Weißmann, der genaue Beobachter dieser Art, „dem Thiere von großem Werthe sein muß, leuchtet ein. Die Leptodora hat dieselben Feinde, wie alle ihre Verwandten, und diese würden sie sicher mit demselben Eifer verfolgen und mit demselben Behagen verschlucken, wie sie dies z. B. mit den Bythotrephes und den anderen oben genannten Wasserflöhen thun. Aber ihre Unsichtbarkeit schützt sie so wirksam vor der Verfolgung der Fische, daß weder ich, noch andere Forscher sie jemals im Magen der Crustaceen-fressenden Blaufellchen vorgefunden haben. Aber auch im entgegengesetzten Sinne benutzt die Leptodora ihr Privilegium der Unsichtbarkeit. Sie lebt selbst vom Raube, in ihrem Magen findet man fast immer zerrupfte Stücke der verspeisten Wasserflöhe und Cyclopen. Sie ist nicht sehr rasch im Schwimmen, in langsamen, allerdings sehr ausgiebigen Stößen schwimmt sie vorwärts, gewöhnlich immer gerade aus; schnelle Wendungen vermag sie nicht auszuführen und die gewandten, rasch dahin schnellenden Cyclopen würden niemals ihre Beute werden, wenn ihr Feind sich ihnen nicht unsichtbar näherte, um sie dann plötzlich mit seinen langen, stets zuckenden und weit vorgestreckten Fangbeinen zu packen und den langen, spitzen Kiefern zu überantworten. Für den Armen, der einmal von diesen spitzen Zangen gepackt ist, giebt es kein Entrinnen mehr; erbarmungslos wird er in Stücke zerrissen und verschlungen."

Unter dem Mikroskope gewährt das lebende Thier einen überraschenden Anblick und bietet in Folge seiner völligen Durchsichtigkeit eines der schönsten Objecte zum Verständniß der thierischen Organisation. Man hat die Leptodora in schwedischen und dänischen Seen, im Bremer Stadtgraben, in einem See bei Kasan, im Genfer- und Bodensee und im Lago maggiore gefunden.

In dem Getümmel der Wasserflöhe bemerken wir noch einige andere Arten; zunächst Sida crystallina, *Müll.*, welche, wie schon der Name sagt, die krystallene Klarheit mit dem vorigen gemein hat, indem Körper und Schale fast glasartig durchscheinend sind. Der dachlose Kopf hat einen konischen Schnabel. Auf der Rückenseite befindet sich ein großer Haftapparat, mit dem die Thierchen sich ansaugen können. Die Ruderantennen sind sehr groß, der obere Ast drei-, der untere zweigliedrig und mit gefiederten und gegliederten Borsten besetzt Am Bruststück befinden sich sechs Paare von Kiemenfüßen. Der Schwanz wird ausgestreckt getragen.

Durch seine glänzenden Farben zieht der 1$^{mm.}$ große Polyphemus pediculus, *L.*, unsere Aufmerksamkeit auf sich. Das wunderschöne Thierchen trägt auf fleischfarbenem Bruststück ein großes, glänzend schwarzes, mit einem Perlenkranze eingefaßtes Auge; die Füße und der vordere Theil des Rumpfes

Digitized by Google

sind prächtig violet gefärbt, während der untere Theil, sowie der Eiraum orangeroth erscheinen, woraus beim trächtigen Thiere die Eier als schön grüne, nierenförmige Flecke hervorstechen. Der Kopf ist sehr groß, fast von halber Körpergröße und wird in seiner vorderen Hälfte fast ganz von dem kugelförmigen Auge eingenommen. Die Ruderantennen sind sehr kräftig entwickelt. Sie bestehen aus einem dicken, zweigliedrigen Schaft und gleichen fünfgliedrigen Aesten, an denen sieben in eine Borste auslaufende Dornen stehen. Von den vier Fußpaaren ist das vierte kurz und rudimentär.

Der krebsartige Kiemenfuß.

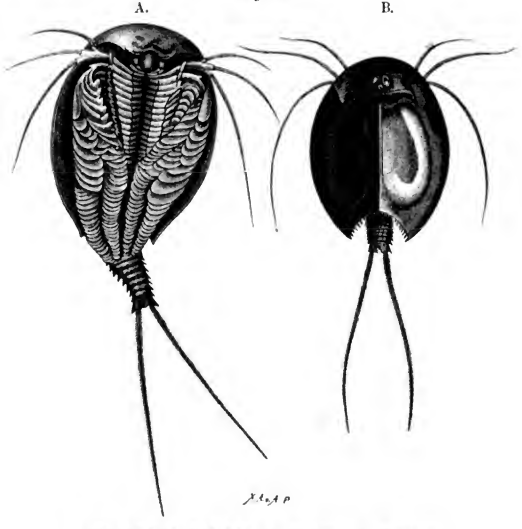
Eine der seltensten Erscheinungen im Aquarium ist der krebsartige Kiemenfuß, Apus cancriformis, *Schaef.* Obwohl das Thier in ganz Europa und gelegentlich massenhaft vorkommt, werden doch nur verhältnißmäßig wenig Menschen es lebend zu sehen bekommen. Jahre lang suchen wir in den Gewässern der Umgegend nach dem merkwürdigen Thiere, aber vergebens. Da plötzlich erscheint es nach starken und anhaltenden Regengüssen gewöhnlich im Frühjahr in einer Pfütze, welche sich aus zusammengelaufenem Regenwasser gebildet hat. Zu Hunderten, ja Tausenden von Exemplaren findet es sich darin, den Wassermolchen und zahlreichen anderen Thieren eine willkommene Speise. Ist das Glück uns sehr günstig, so finden wir es vielleicht in den folgenden Jahren wieder. Gewöhnlich aber ist es schon im nächsten Jahre spurlos verschwunden. Jahrelang können wir wiederum vergebens suchen, bis es nach Verlauf von vielleicht acht bis zehn Jahren abermals erscheint. Kein Wunder, wenn der Volksglaube erklärt, daß die Thiere vom Himmel gefallen seien. Nur einen Ort giebt es meines Wissens, wo das Vorkommen des Kiemenfußes nicht sporadisch ist, sondern wo er sich seit einer Reihe von Jahren regelmäßig findet, nämlich bei Goßberg in Franken. Das sporadische und massenhafte Auftreten erklärt sich aus den äußeren Verhältnissen und dem Umstande, daß die in dem eingetrockneten Schlamm befindlichen Eier lange Zeit entwickelungsfähig bleiben und sich zu entwickeln beginnen, sobald sich ihnen eine genügende Menge Feuchtigkeit darbietet. Fritsch glaubt sogar, aus verschiedenen Versuchen schließen zu können, daß sich die Eier überhaupt nur entwickeln, nachdem sie eine längere Zeit trocken gelegen haben.

Wenn der Kiemenfuß auf dem Rücken liegend am Wasserspiegel, um Nahrung zu suchen, dahin schwimmt, indem die Anzahl der wasserblauen

Digitized by Google

Kiemenfüße wie ein wogendes Aehrengefilde ihn durch regelmäßige Schläge dahin treibt, bietet er uns einen eigenthümlichen Anblick. Am meisten Aehnlichkeit hat er im Aeußern mit dem molukkischen Schwertschwanz, Limulus polyphemus, *L.**) Aber er unterscheidet sich von ihm doch so bedeutend, daß man ihn zu einer ganz andern Abtheilung, der Unterordnung der Branchipoda gestellt hat, welche mit der Unterordnung der Wasserflöhe,

Fig. 33.



Der krebsartige Kiemenfuß. A. Weibchen. B. Männchen.

Cladocera, die Ordnung der Phyllopoda bildet. Die Branchiopoden unterscheiden sich von den Wasserflöhen durch ihre bedeutendere Größe, die deutliche Segmentirung des Körpers und die größere Anzahl von blattförmigen Schwimmfüßen mit wohl entwickelten Kiemenanhängen.

*) Bilder aus dem Aquarium, I. pag. 50.

Digitized by Google

Die Größe des Kiemenfußes beträgt 30 mm. Der Körper ist von einer flach gewölbten, mit dem Kopfe und den vorderen Brustringen verwachsenen, breiten, schildförmigen Schale bedeckt, deren tief ausgebuchteter Hinterrand die letzten Glieder des Hinterleibes mit seinen Anhängen frei läßt. Dies Schild zeigt eine gelbbraune, zuweilen schwarzbraun gewölkte Farbe, und seine Form ist eirund. Auf der Mitte findet sich ein Längskiel, welcher vorn sich an einen das Kopfstück abschließenden Querwulst anlehnt. Der Rand des hinteren halbkreisförmigen Ausschnittes ist gezähnt. Vorn auf der Mittellinie des Schildes liegen die beiden zusammengesetzten Augen nahe aneinandergerückt. Zwischen ihnen, etwas weiter nach hinten, liegt ein verkümmertes Stirn- oder Larvenauge als ein kleiner, schwärzlicher Punkt. Die Augen liegen zusammen auf einem Wulst des Schildes, und diese buckelige, vorgewölbte Körperbedeckung, welche an dieser Stelle des färbenden Pigmentes entbehrt, bildet gleichsam eine gemeinsame, ungefelderte Cornea oder äußere Augenhaut, an welche sich die von einer dunklen Pigmentmasse eingehüllten Krystallkegel anlegen.

Unter dem vorgewölbten Schilde liegen die Freßwerkzeuge. Zunächst finden wir kräftige, hakig gebogene und gezähnte Oberkiefer, welche von der vorstehenden Oberlippe theilweise bedeckt werden. Dann folgen zwei Paare von Unterkiefern, die sich als einfache, mit Borsten besetzte Kauplatten darstellen. Die beiden Fühlerpaare sind zu kleinen Anhängen zusammengeschrumpft, von denen die vorderen zahlreiche Riechfäden tragen. Der Brustheil trägt nur ein Paar verkümmerte Anhänge. Darauf folgen 60 Paare von Kiemenfüßen, von denen das erste mit drei von vorn nach hinten an Größe zunehmenden vielgliedrigen Fäden endigt. Die ersten zehn gehören dem Leibe, die folgenden dem Hinterleibe an. Diese Beine sind blattartig und zeigen, indem sie sich treppenartig verkürzen, eine deutliche Größenabnahme von vorn nach hinten. Sie bestehen aus einer äußeren und einer inneren Längshälfte, von denen die letztere das gegliederte Bein, die erstere die Kiemenanhänge darstellt. Am elften Beinpaare des Weibchens sind die Kiemenanhänge zu zwei ungleich großen, uhrglasförmigen, häutigen Platten umgewandelt, welche eine Kapsel zur Aufnahme der legereifen Eier bilden. Die sieben letzten Segmente des Hinterleibes tragen keine Anhänge, sind aber mit Stacheln besetzt; das letzte endigt in eine Schwanzlamelle und trägt zwei lange, vielringlige, behaarte Schwanzfäden.

Der Mund führt in eine nach oben aufsteigende, muskulöse Speiseröhre, welche in den sackartig erweiterten Magen führt. Letzterer zeigt an den Seiten zwei flügelförmige Fortsätze, welche in sieben Strahlen auslaufen, die ihrerseits wieder kleine, mit zahlreichen kleinen Drüsen bedeckte Seitenzweige

Digitized by Google

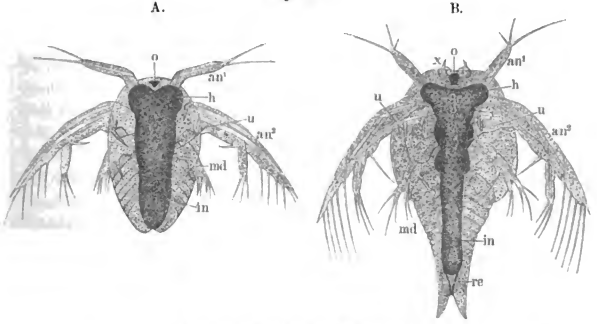
abgeben. Auf den Magen folgt ein Mitteldarm, welcher gerade verläuft und in den Enddarm übergeht, der in den an dem Ende des Hinterleibes gelegenen After mündet. Das Kreislaufsystem besteht aus einem im vorderen Körpertheile befindlichen Herzen, welches die Blutflüssigkeit in den Körper treibt und aus diesem wieder in sich aufnimmt, und entbehrt völlig aller Gefäße. Das Nervensystem ist ziemlich hoch entwickelt. Außer dem großen Gehirnknoten finden wir ein Bauchmark, welches, der Anzahl der Gliedmaßen entsprechend, eine sehr ansehnliche Zahl von Ganglienknoten aufweist. Außerdem sind nicht nur die auf einander folgenden, sondern auch die neben einander liegenden Nervenknoten getrennt und durch Nervenfäden wieder verbunden, so daß das Ganze das Aussehen einer sich nach hinten allmälig verjüngenden Strickleiter gewährt. Männchen und Weibchen sind von fast gleicher Form und Größe und unterscheiden sich nur dadurch, daß das elfte Beinpaar beim Männchen normal gebaut ist. Uebrigens treten die Männchen nur selten auf und scheinen auch eine sehr kurze Lebensdauer zu besitzen. Daher kommt es auch, daß, während das Weibchen schon im Jahre 1756 von Schäffer eingehend beschrieben wurde, erst 1856 die Männchen von Kozubowski entdeckt wurden.

Die Entwickelung geschieht durch eine complicirte Metamorphose. Aus den rothbraunen Eiern schlüpft die unbehülfliche, dicke und plumpe Larve in der Nauplinsform. Schwerer als das Wasser, sinkt sie in demselben zu Boden und bewegt sich nur schwerfällig mittelst kräftiger Ruderschläge ihres zweiten Gliedmaßenpaares an die Oberfläche. Der Körper ist drehrund, oval, nach hinten fast birnförmig verschmälert. Am Hinterende liegt in einer kleinen Ausbuchtung die Afteröffnung (**Fig. 34**). Bei genauer Betrachtung erkennen wir jedoch in diesem einfachen, birnförmigen Körper, daß in demselben nicht nur der Kopf mit der Anlage des Rückenschildes, sondern auch der Rumpf nebst dem Hinterleibe schon angedeutet ist. Die Larve besitzt drei Gliedmaßenpaare. Das vordere, die späteren Antennen (an^1), befindet sich zu beiden Seiten der helmförmigen Oberlippe und ist einfach stabförmig mit zwei Borsten, von denen die eine lang und sehr beweglich ist. Das zweite Gliedmaßenpaar (an^2) ist unverhältnißmäßig groß. Es läuft in zwei dicke Aeste aus, von denen der kürzere eingliedrig ist und drei Borsten trägt, während der lange aus fünf Gliedern besteht und mit fünf langen Seitenborsten besetzt ist. An der Basis des zweiten Gliedmaßenpaares befindet sich je ein beweglicher Kieferhaken (u). Das dritte Gliedmaßenpaar (md), welches nur undeutlich erscheint, trägt zwei kurze Endglieder, welche mit drei resp. zwei kurzen Borsten bewaffnet sind. Von der inneren Organisation läßt die trübe, körnige Beschaffenheit der Gewebe nur einen sackartigen Darmkanal (in), sowie das unpaare Auge (o) erkennen.

Digitized by Google

Nach der ersten Häutung ist die Form des Nauplius vollständig verloren gegangen; der Vorderleib hat sich schildförmig verbreitert und der kegelartig verengte Hinterleibsabschnitt in die Länge gestreckt. Der Darmkanal zeigt vortretende Leberausstülpungen. Der schildförmige Vorderleib, welcher dem Kopfabschnitt entspricht, umfaßt die Antennen und Kiefersegmente. Das unpaare Auge von braunrother Farbe liegt dem Gehirn fest auf. Oberhalb desselben befinden sich zwei schwache Hervorragungen, welche je einen kleinen, griffelartigen Faden tragen, offenbar ein Sinnesorgan. Die Gliedmaßen des Vorderleibes haben sich nicht wesentlich verändert. Am Basalgliede des dritten Gliedmaßenpaares ist der Mandibularfortsatz als mächtiger, aber

Fig. 34.



Larven des krebsartigen Kiemenfußes.

A. Erstes Stadium. B. Zweites Stadium. o einfaches, oc zusammengesetztes Auge; an¹ an² erste und zweite Antenne; md Mandibel; h Leber; in Darmkanal; u Kieferbalken.

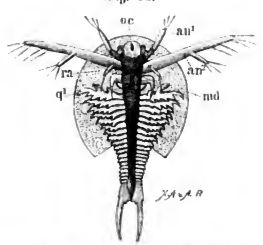
noch nicht gezähnter Kiefer hervorgewachsen. Die kurze, mit vier palpenartigen Erhebungen versehene Oberlippe bedeckt die Ränder der Mandibeln, welche bereits ziemlich stark ausgebildet sind und sich namentlich durch einen mächtig entwickelten Fußanhang auszeichnen. Auf dies Oberkieferpaar folgt ein als Platte sich darstellendes Unterkieferpaar. Der Hinterleib besteht jetzt aus sechs Segmenten, deren letztes in zwei lange Fortsätze ausgezogen ist. Mit der zweiten Häutung zeigt die Larve wieder eine veränderte Form. Wir bemerken jetzt sechs gelappte Fußpaare, welche in Größe und Zusammensetzung von vorn nach hinten abnehmen. Die fünf vorderen Beinpaare besitzen Kieferlappen, centrale, schlauchförmige Lappenfortsätze, dorsale Rand-

Digitized by Google

lappen (Fächerplatten) und rückenständige Lungensäckchen. Auch die Anlage des siebenten, noch undeutlich gelappten Fußpaares ist bereits vorhanden. Das Rückenschild ist noch kurz und erstreckt sich nur bis zu dem Segment des dritten Fußpaares. Der äußere Rand der Oberkiefer trägt feine Zähne, von denen sich derjenige am unteren Winkel durch bedeutendere Größe auszeichnet. Der Körper ist durchsichtiger geworden, so daß man auch die innere Organisation genauer erkennen kann. Man bemerkt deutlich das Herz, welches sich bis zum sechsten Fußpaar erstreckt und bereits langsame Contractionen ausführt.

Bei günstiger Witterung findet die dritte Häutung noch vor Beginn des zweiten Tages statt. Das Thier hat jetzt eine Länge von über 1mm. erreicht. Der Körper ist vollkommen klar und durchsichtig geworden. Die Zahl der vollkommen entwickelten Fußpaare ist auf sieben gestiegen, während beim achten und neunten Paare die Lappenbildung beginnt. Auf der Rückenseite bemerken wir die Anlage der paarigen Augen. Die Ruderantennen sind ziemlich unverändert und dienen noch immer als Hauptbewegungsorgan, indem sie durch ihre Ruderschläge das Thier stoßweise forttreiben. Die Kauwerkzeuge sind stärker gezähnt und das zweite Unterkieferpaar erscheint deutlich. Der Darm bildet jederseits drei Ausstülpungen. Das Herz erstreckt sich bereits bis zum neunten Fußsegment. Auch das Nervensystem, aus dicht gedrängten Ganglien bestehend, erstreckt sich bis zum neunten Segment.

Fig. 35.



Larve des krebsartigen Kiemenfußes nach der vierten Häutung.

Mit der vierten Häutung hat die Larve eine Länge von $1\frac{1}{2}$ mm. erreicht. Die Zahl der gelappten Fußpaare hat sich auf neun vermehrt, während das zehnte in der Lappenbildung begriffen ist. Die Endglieder des Hinterleibes haben sich bedeutend gestreckt. Von jetzt ab beginnen die beiden vorderen Gliedmaßenpaare allmälig zu verkümmern, und in Folge davon tritt eine Aenderung in der Bewegungsweise ein, indem statt der Ruderstöße der Ruderantennen jetzt Schwimmbewegungen der Füße auftreten. Nach der fünften Häutung ist die Larve gegen $2\frac{1}{2}$ mm. lang. Es sind jetzt zwölf vollkommen entwickelte Beinpaare vorhanden, während noch zwei folgende in der Ausbildung begriffen sind.

Digitized by Google

Die Rückbildung der Ruderantennen tritt mit den folgenden Häutungen rascher vor, während die Zahl der Fußpaare sich in stetigem Zunehmen vermehrt, das Rückenschild sich immer mehr vergrößert und eine immer größere Zahl von Leibessegmenten bedeckt. Nach der achten Häutung beträgt die Größe der Larve 4 mm. An den vorderen Antennen zeigen sich zahlreiche Riechfäden, und im elften Beinpaare beginnt beim Weibchen die Anlage der Brutkapsel und wahrscheinlich auch in dieser Periode die Anlage der Geschlechtsorgane. Das vordere Beinpaar bildet sich zu seiner abweichenden Gestalt aus. Nach der neunten Häutung haben im Wesentlichen die Mundtheile und Gliedmaßen ihre vollkommene Gestalt erreicht und auch die innere Organisation ist im Ganzen vollendet. Die letzten Häutungen haben hauptsächlich nur eine Vergrößerung des bis dahin noch ziemlich kleinen Körpers zur Folge.

Der Kiemenfuß ist der Repräsentant eines längst untergegangenen Geschlechts. In den ältesten Perioden der Erdbildung noch unter der Steinkohlenformation finden wir seine Verwandten, die Trilobiten. Sie haben ihren Namen von der Theilung des Körperpanzers, welche durch zwei parallele Längsfurchen in einen erhöhten Mitteltheil und zwei Seitentheile zerfällt. Der vordere Theil des Körpers besteht aus einem großen, halbmondförmigen Kopfschilde, welches die großen Augen trägt. An seiner Unterseite befinden sich, außer einer der Oberlippe des Kiemenfußes ähnlichen Erhöhung, keine Mundwerkzeuge. Der zweite Körpertheil besteht aus einer Menge scharf geschiedener Segmente, welche an ihrer Unterseite die weichen, häutigen, mit Kiemen versehenen Schwimmfüße tragen und an Zahl je nach der Art wechseln.

An den seichten Ufern der Gewässer, welche damals das jetzige Festland deckten, schwammen diese Thiere in großen Schaaren, wie der Kiemenfuß auf dem Rücken liegend, und sich durch die rhythmischen Ruderschläge der wogenden Kiemenfüße forttreibend. Als der Boden sich hob und die Gewässer abliefen, starben sie, ihrem Elemente entrückt, und ihre versteinerten Reste lehren der spätern Nachwelt die Gestalt der bis jetzt bekannten ältesten Gliederthiere kennen.

Der fischförmige Kiemenfuß.

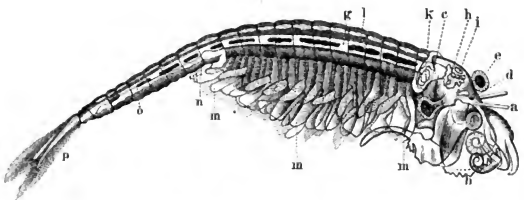
Eine noch elegantere Erscheinung als der krebsartige Kiemenfuß bietet uns ein naher Verwandter desselben, der fischförmige Kiemenfuß, Branchipus stagnalis, *L.* Wie ein behendes Fischchen tummelt er sich in zierlichster Weise im Wasser umher. Gewöhnlich schwimmt er auf dem Rücken, und nur

Digitized by Google

bei besonders kräftigen Drehungen und Schwenkungen kommen die Füße nach unten. Elf Paare von Schwimmfüßen schlagen beständig nach einander das Wasser, so daß fortwährend Wellen von vorn nach hinten laufen, und das Thierchen vorwärts treiben. Mit der äußersten Behendigkeit bewegt es sich, bald geradeaus eilend oder sich geschickt nach den Seiten drehend und wendend, bald in Schraubenwindungen das Wasser durchschneidend, bald mit kräftigem Schlage des Schwanzes einen gewaltigen Sprung ausführend. So streift das Thierchen durch das Wasser ohne Ruhe und ohne Rast, Tag und Nacht ohne Aufhören. Wir mögen es im Aquarium aufsuchen, wann wir wollen, immer ist es in Bewegung, und wenn wir einen Kiemenfuß ruhig am Boden liegen sehen, so können wir sicher sein, daß er todt ist.

Der Körper ist lang gestreckt und wird nicht wie der des krebsartigen Kiemenfußes von einer Schale umhüllt. Der Kopf ist namentlich beim

Fig. 36.



Das Männchen des fischförmigen Kiemenfußes.

Männchen groß, der Leib ziemlich breit; der dünnere Hinterleib endigt mit zwei gabelartigen Schwimmflossen. Die Größe des Männchens beträgt 2cm.; das Weibchen ist etwas kleiner. Der fast durchsichtige Körper ist mit den zartesten Farben geschmückt. Der Rücken ist meist dunkel blaugrün, zuweilen auch braun gefärbt; der Kopf, die Seiten des Rumpfes und die Schwimmfüße haben eine gelbe, die Fühlhörner und Schwanzflossen dagegen eine schöne karmoisin-rothe Färbung, während die fast schwarzen Augen sich sehr hübsch von dem hellen Grunde abheben.

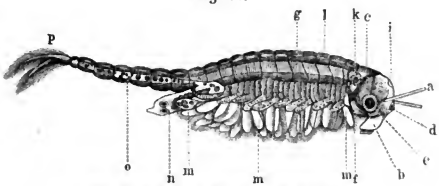
Vorn am Kopfe befinden sich zwei gerade, dünne, undeutlich geringelte Fühler, mit feinen Fühlfäden endigend, die meist nach vorn gestreckt getragen werden (**Fig. 36** u. **37** a). Die Fühler des zweiten Paares stellen zweigliedrige, abwärts gebogene Hörner dar. Sie sind beim Männchen mächtig entwickelt und besitzen an ihrer Basis zangenartige Fortsätze und Anhänge; sie dienen

Digitized by Google

zum Ergreifen des Weibchens. Unmittelbar hinter denselben stehen zu beiden Seiten des Kopfes die sehr entwickelten, zusammengesetzten Augen (c). Dieselben sind gestielt und werden von der durchsichtigen Körperhaut bedeckt, unter welcher die birnförmigen Krystallkegel liegen, die an ihrem Grunde von dunklem Pigment eingehüllt sind. Zwischen diesen beiden großen Augen bemerken wir auf der Mittellinie des Kopfes einen Fleck von dunkelrothbrauner Farbe, welcher nicht immer dieselbe Gestalt, wohl aber dieselbe Lage zeigt. Er steht mit Nerven in Verbindung und muß, obwohl er des lichtbrechenden Körpers völlig entbehrt, doch für ein verkümmertes Auge gehalten werden. Es ist das Larvenauge, welches, nachdem es seinen Zweck erfüllt hat, auf diese Weise zurückgebildet ist, da das Auftreten der zusammengesetzten Augen es überflüssig macht.

Das erste Kieferpaar ist kräftig entwickelt. An ihrem Grunde, wo sie an der Seite des Halses eingelenkt sind, erscheinen sie dünn, werden aber

Fig. 37.



Das Weibchen des fischförmigen Kiemenfußes.

nach ihrem Ende zu dicker und haben breit abgerundete Enden, welche mit dichten Reihen von kleinen Zähnchen bedeckt sind. Das Unterkieferpaar ist fußartig gebildet. Es hat nur je ein Glied, auf welchem eine Reihe von dicht gedrängten, krummen Borsten stehen. Diese Kaufüße sind in beständiger Bewegung von hinten nach vorn, um die im Wasser befindliche Nahrung den Oberkiefern zuzuführen. Von vorn werden die Kiefer von einer dicken, gekrümmten, hornigen Oberlippe bedeckt.

An dem folgenden Körperabschnitt befinden sich elf Schwimmfüße (m), die jedoch nicht nur zur Fortbewegung, sondern auch zum Athmen dienen, indem jeder ein Kiemenblatt trägt. „Welch wunderbares Instrument ist ein solcher Schwimm- und Athemfuß!“ sagt C. Vogt. „Fast möchte ich ihn mit einem langen, s-förmig gekrümmten Löffel vergleichen, der mit einem dicken Stiele an der Brustfläche, hart an der Mittellinie befestigt und fast

Digitized by Google

horizontal nach außen gewendet ist. Der Löffel verbreitert sich allmälig nach seinem freien Ende hin, seine beiden Ränder sind warzenförmig eingekerbt und die Ränder dieser Warzen mit kurzen, starken Stacheln besetzt. Das zweite Glied verbreitert sich wie ein fast dreieckiges, in Form einer Düte zusammengelegtes Blatt, und dieses ist mit langen Schwimmborsten dicht besetzt. Aber diese Schwimmborsten setzen sich auch nach innen über das Stielglied zwischen den Stachelwarzen fort und ebenso bekränzen sie rundum das äußere Endglied des Fußes, welches in die Düte des mittleren Gliedes zurückgezogen und eingeklappt werden kann, wie die Klinge eines Taschenmessers in das Heft. Alle diese Theile bilden den Schwimmapparat. Die scharfen, geschwungenen Ränder des Löffels sind nach vorn, die hohlen Flächen mit den Schwimmborsten nach hinten gerichtet. Wird der Fuß nach vorn bewegt, so legen sich die Dütenränder zusammen und das Ruder durchschneidet das Wasser ohne Widerstand; schlägt der Fuß nach hinten, so entfalten sich die Düten und bieten dem Wasser eine breite Fläche. Der Kiemenanhang, in Form eines säbelförmigen Blattes, sitzt an der Rückenseite des Stielgliedes fest und ist schief nach hinten gerichtet, aber ebenfalls in einem Gelenke beweglich; er trägt weder Schwimmborsten noch Stacheln und scheint zu der Bewegung selbst nur wenig beizutragen.

„Nun denke man sich diese zweiundzwanzig dicht hinter einander gestellten Füße in beständig schlagender und rudernder Bewegung, man denke sich außerdem jedes Glied beweglich in seinem Gelenke, ja jede Schwimmborste wieder mit einem Gelenkkopfe an dem Rande des Ruders eingesetzt — es ist kaum möglich, sich einen Begriff zu machen von dem Wirrwarr, den das Mikroskop zeigt, wenn man einen lebenden Kiemenfuß so unter dem Instrumente befestigt, daß er zwar rudern und mit den Füßen schlagen, aber nicht sich von der Stelle bewegen kann. Unmöglich, eine Form festzuhalten; unmöglich zu bestimmen, welcher Theil diesem oder jenem Fußpaare angehört! Richtet man dann das Mikroskop auf die Seiten des Körpers selbst, so sieht man die mächtigen Muskeln, die von jedem Ringe, nahe an dem Rücken, abgehen und, von einem höckerartigen Vorsprunge ausstrahlend, wie Zugseile in den Fuß hinabgehen, wo sie sich in einzelne Bündel auflösen, welche bis in die verschiedenen Theile desselben hineinstrahlen. Abwechselnd ziehen sie sich zuckend zusammen und dehnen sich wieder aus, und zwischen ihnen rieselt durch die Räume das wasserhelle, farblose Blut, dessen Bewegung man nur dadurch erkennen kann, daß sehr kleine, ebenfalls farblose Blutkörperchen mit ihm bewegt werden. Freilich sind diese Körperchen nur in geringer Zahl und erst bei Vergrößerungen von mehr als hundert Durchmessern sichtbar, bei welchen der Lichtverlust so bedeutend ist, daß man nur in den durch-

Digitized by Google

sichtigen Theilen, nicht aber in den dunkleren Körper selbst die Blutbahnen verfolgen kann."

Die Blutkügelchen haben eine rundlich birn- und spindelförmige Gestalt. Das Herz ist ein langgestreckter Schlauch, der von einer Ringmuskelschicht eingehüllt und durch zarte Muskeln, die sich an den Rücken ansetzen, in seiner Lage gehalten wird. Nach dem Kopfe zu wird es so dünnhäutig, daß sein Ende nicht sichtbar ist. Blutgefäße fehlen vollständig, das Blut fließt jedoch in bestimmten Bahnen, welche ihm von der Körperwandung vorgeschrieben werden.

Der Mund führt in einen zarten und schwer zu erkennenden Schlund, welcher in einem Bogen nach aufwärts führt, um von unten her in den Magen einzumünden. Magen und Darm sind dagegen deutlich und erscheinen schon dem unbewaffneten Auge als ein dunkler, gerader Strang in der Mittellinie des Körpers, welcher bis zum letzten Gliede des Hinterleibes verläuft. Der Magen ist sehr lang und zeigt in seinem Anfange, über der Einmündung des Schlundes, zwei seitliche, blasenförmige Ausstülpungen, welche mehrfach eingebuchtet erscheinen und für die Leber gehalten werden.

Das Nervensystem setzt sich aus Gehirn- und Bauchstrang zusammen. Das Gehirn bildet einen mehrfach gekerbten Halbring über dem Schlunde, von dessen Mitte sich nach oben ein breiter Fortsatz erhebt, auf dem das Larvenauge sitzt. Unter dem Schlunde liegt der zweite Theil des Gehirns und wird durch Nervenfäden mit ihm verbunden. Von dem Gehirn entspringen die Nerven für die Augen, die Antennen, und wahrscheinlich für die übrigen Mundtheile. Das Bauchmark besteht aus so viel Nervenpaaren, wie der Körper Ringe hat, und ist wie beim krebsartigen Kiemenfuße mit einer Strickleiter zu vergleichen. Jedes Ganglienpaar ist nämlich mit dem vorhergehenden durch zwei Nervenfäden verbunden, während sie unter sich durch einen doppelten Querfaden zusammenhängen. Von den Ganglienknoten strahlen die Nerven für die Füße und die übrigen Organe aus.

Der Hinterleib, welcher mit Ausnahme der Schwanzflosse keine Anhänge trägt, birgt die Geschlechtsorgane. Beim Weibchen liegen zwei lange Schläuche an beiden Seiten des Darms. Sie bilden den Eierstock (o). Im vorletzten Körperglieder enden sie blind; während sie nach vorn in einen durchsichtigen Beutel, den Eisack (n), münden, wo die im Eierstock entstandenen Eier weiter ausgebildet und mit einer Schale versehen werden. Die männlichen Organe sind den weiblichen in Lage und äußerer Form ziemlich ähnlich.

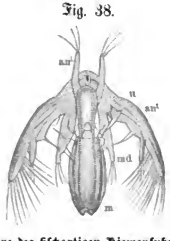
Das befruchtete Weibchen legt seine Eier alle auf einmal in den Schlamm. Das vollständig entwickelte Ei besitzt drei Häute: eine feine, durchsichtige Haut, welche das Ei locker umhüllt und beim Ablegen der Eier meistens zerreißt,

Digitized by Google

und eine starke, feste, aus zwei durch Maschengewebe getrennten Lagen bestehende Eikapsel und das im Eileiter gebildete Chorion. Die Form der Eier ist eigenthümlich. Bei geringer Vergrößerung erscheinen sie als mit zottigem Ueberzuge versehene Kugeln; bei stärkerer Vergrößerung erkennt man, daß dieser scheinbar zottige Ueberzug aus blattartigen Rändern und Fortsätzen gebildet wird. Die Eier sinken, sowie sie gelegt werden, zu Boden. Trocknet der Schlamm ein, so bleiben sie monatelang entwickelungsfähig. Trevost hat Eier sechs Monate in trockener Erde aufbewahrt, und nach der Befeuchtung entwickelten sich die Larven. Ebenso sandte er von diesen Eiern einige an den Naturforscher Jurine nach Genf. Auch dieser beobachtete das Ausschlüpfen der Jungen aus denselben. Wenn der ausgetrocknete Schlamm wieder feucht wird, so kommen die entwickelungsfähigen Eier an die Oberfläche des Wassers. Sie haben alsdann ihre Gestalt etwas geändert und zeigen eine völlig regelmäßige, scharf ausgeprägte Form, welche nach Spangenberg's genauer Beschreibung im wesentlichen einer kurzen, sechsseitigen Säule mit oberer und unterer pyramidaler Zuspitzung gleicht, nur daß die beiden pyramidalen Spitzen in kurze Kanten ausgezogen sind. Sämmtliche Flächen erscheinen etwas eingedrückt, während die Kanten scharf vorspringen und sich in den Ecken zu kleinen, etwa rautenförmigen Buckeln vereinigen, die sich durch ihren hellen Farbenton von dem gelbbraunen Grunde scharf abheben.

Am Tage, nachdem der Schlamm befeuchtet ist, entwickeln sich die jungen Larven. Findet keine Eintrocknung statt, so entwickelt sich das Ei nach ungefähr 19 Tagen. Zunächst entsteht auf der Eikapsel senkrecht zur Längenachse der Larve ein Querspalt, aus dem sich bald das junge Thier, noch von der durchsichtigen Hülle umkleidet, entwickelt. Die Eikapsel schließt sich sogleich wieder und die Larve bleibt mit dem verjüngten Afterende, den Kopf nach unten, durch eine nabelschnurartige Haut an ihr hängen. Durch die enganschließende Hülle sind ihr die Glieder fest an den Leib gepreßt, und sie bemüht sich gewaltig, um sich frei zu machen, sie krümmt und windet sich, zieht sich zusammen und dehnt sich wieder aus, bis endlich, oft erst nach stundenlanger Anstrengung, die Larvenhaut gesprengt wird und das Thierchen munter im Wasser umherschwimmt (**Fig. 38**). Die Larve hat die sogenannte Nauplius form. Der kleine Körper zeigt eine trübgelbe Färbung, welche ihren

Fig. 38.



Larve des fischartigen Kiemenfußes.

Grund in zahlreichen glänzenden Körnchen und Kügelchen hat, die unter der Haut angeheftet sind und die inneren Theile mehr oder weniger verdecken. Der Leib besteht aus zwei deutlich von einander geschiedenen, fast gleichen Abschnitten: dem Kopf- und Schwanzende. Der erste besteht wiederum aus drei Ringen, von denen jeder ein Gliedmaßenpaar trägt. Die beiden ersten Paare stellen die Fühler dar. Das vordere ist einfach und endigt mit drei Tastborsten. Das zweite ist sehr stark entwickelt und dient als Ruderarm. An seinem Basalgliede befindet sich ein Kiemenfortsatz, welcher in eine bewegliche Hakenborste ausläuft, während sich am Ende des zweiten Gliedes eine kräftige, nach innen gerichtete Hakenborste befindet. Dieses zweite Glied endigt mit zwei Aesten, von denen der innere kürzer und einfach ist und vier Endborsten trägt, während der Hauptast groß und vielgliedrig und an seiner Innenseite mit dreizehn Schwimmborsten besetzt ist. Das dritte weit kürzere Gliedmaßenpaar ist der Mandibularfuß, an dessen Grunde sich bereits der Kieferfortsatz als rundliche Auftreibung, von einer großen, runden Oberlippe bedeckt, befindet. Auch dieses Fußpaar ist an seinem Ende und an den Seiten mit großen Borsten versehen.

In der Mitte der Stirn liegen nahe am Vorderrande in einem orangegelben Felde zwei fast verschmolzene Körper von ovaler Form und schöner, rothbrauner Farbe. Es ist dies das unpaare Auge mit jetzt noch zweitheiligem Pigmentkörper. Der hintere Körperabschnitt besitzt anfangs eine runde, später ovale Form und am hinteren Ende eine kleine Einbuchtung, welche die Lage des Afters bezeichnet.

Von inneren Organen bemerken wir die Anlage des Darmkanals und einige undeutliche Muskelfasern. Ein dunkler Fleck unter der Oberlippe bezeichnet die Mundöffnung.

Diese Larvenform bildet sich weiter aus, indem sich der hintere Leibesabschnitt nach der ersten Häutung kegelförmig verlängert und von der Basis aus sechs Querringe unter der Haut erscheinen, an denen sich vier schwache Paare von Querwülsten als Anlage von ebensoviel Gliedmaßen ausbilden, während sich auf der Rückenseite des Vorderkörpers eine schildförmige Nackenplatte zeigt.

Was die innere Organisation betrifft, so erkennt man das zweilappige Gehirn und den Schlundring, sowie die Muskeln der Freßwerkzeuge. In dem Innenraum der Gliedmaßen finden wir jetzt Nerven, woraus wir schließen müssen, daß dieselben als Sinnesorgane fungiren. Auch ein neues Sinnesorgan tritt als ein paariger zu den Seiten des Auges gelegener Stirnzapfen, welcher durch Nerven mit dem Gehirn zusammenhängt, auf. Der Darmkanal beginnt sich scharf hervorzuheben. Bald zeigt sich auch die Anlage des Herzens. Dasselbe stellt sich als ein zartes Rohr dar, welches sich

Digitized by Google

durch die drei vorderen Segmente erstreckt und im Kiefersegment mit weiter Mündung endigt.

Nachdem sich noch ein siebentes und achtes Segment abgeschnürt hat, tritt die Larve durch Häutung in ein neues Stadium. Die beiden vorderen Beinpaare zeigen jetzt vier Lappen und werden von kurzen Borsten umsäumt. Ein fünftes Beinpaar erscheint als zweilappiger Zapfen. Auch das Augenpaar entwickelt sich. In seinem kegelförmigen Pigmentkörper bilden sich bereits einige Krystallkegel. Zugleich werden vier weitere Leibessegmente abgegrenzt. Jetzt erst beginnt das zehnkammerige Herz zu pulsiren. Am Ende des Hinterleibes haben sich die beiden Schwanzborsten gebildet.

In den folgenden Stadien nehmen die Leibessegmente und Beinpaare stetig an Zahl zu, während die Ruderantenne immer mehr reducirt erscheint. Das Herz dehnt sich weiter aus. Die seitlichen Augen werden gestielt. Aus den zum Schwimmen eingerichteten vorderen Extremitäten wird jetzt ein nach den Geschlechtern verschiedenes Greif- und Tastorgan.

Haben die Thierchen nach zahlreichen Häutungen eine Größe von ungefähr 3$^{mm.}$ erreicht, so stimmen sie in ihrer inneren Organisation, abgesehen von den noch nicht entwickelten Fortpflanzungsorganen, mit den vollkommenen Thieren völlig überein.

Nach Spangenberg's Beobachtungen ist es nicht räthlich, Apus- und Branchipus-Larven in einem Bassin zu züchten, da die ersteren schon in frühester Jugend die letzteren in großen Massen verzehren.

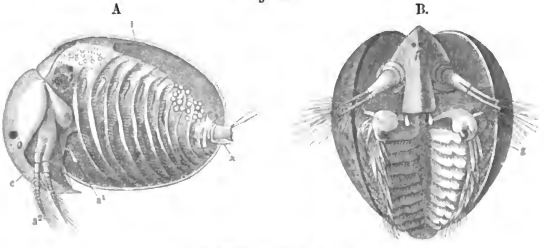
Ein verwandtes Thier ist Limnetis brachyurus, *Müll.*, oder Hedessa Sieboldii, *Liévin*. Der Körper ist von einer zweiklappigen, ovalen, fast kugligen Schale vollständig eingeschlossen. Der Kopf ist nicht frei beweglich. Er hat die Gestalt eines sichelförmig gebogenen, seitlich zusammengedrückten und scharf zugespitzten Schnabels und zerfällt in zwei, durch eine Naht getrennte Theile, einen größeren, vorderen und einen kleineren, hinteren, welcher Nackenschild genannt wird. An den Seiten befindet sich je eine zarte, knieförmig gebogene Leiste. Vor derselben liegen auf der Mittellinie das zusammengesetzte Auge, dessen Entstehung aus zwei einzelnen Augen man deutlich wahrnehmen kann, indem der Sehnerv doppelt ist und sich am Hinterrande noch eine Einbuchtung zeigt. Unter ihnen, nahe am Vorderrande des Kopfes, befindet sich ein einfaches Auge von dreiseitig pyramidaler Gestalt. Außerdem liegt auf dieser vorderen Seite noch eine mit Haaren besetzte Vertiefung.

Hinter der Leiste stehen die vorderen Antennen (**Fig. 39** a^1), welche wenig entwickelt sind und aus zwei Gliedern bestehen, von denen das zweite keulenförmig und mit abstehenden Haaren bedeckt ist. Das zweite Paar, die Ruderantennen, steht etwas höher und ist stärker ausgebildet. Es besteht

Digitized by Google

aus einem mehrgliedrigen Baſalgliede, welches einzelne lang gefiederte Borſten trägt und ſich gablig in zwei geringelte, ebenfalls mit langen Borſten beſetzte Aeſte theilt. Es ſind dies die eigentlichen Bewegungsorgane des Thieres. Die Oberlippe iſt ein weichhäutiger, fein behaarter Lappen, der ſich bis zum zweiten Beinpaare erſtreckt. Unmittelbar über derſelben befindet ſich der birnförmige Oberkiefer, deſſen unteres, ſtark kolbig verdicktes Ende eine durch tiefe Furchen in ſechszehn Leiſten getheilte und mit einem Zahne verſehene Kaufläche trägt. Das erſte Unterkieferpaar iſt bedeutend zarter und kleiner, kinnartig gebogen und mit acht Borſten beſetzt. Es wird von den Hüftgliedern der Bauchbeine faſt völlig verdeckt. Das zweite Unterkieferpaar fehlt gänzlich.

Fig. 39.



Limnetis brachyurus, *Müll.*
A. Weibchen von der Seite, B. Männchen vom Bauche geſehen.

An der hinteren Ecke des Nackenſchildes beginnt das Band, welches den Körper mit der Schale verbindet (l). Es befindet ſich hier eine gelenkartige Verbindung zwiſchen Kopf, Rumpf und Schale, wodurch es dem Thiere möglich wird, den Kopf aus der Schale hervorzuſtrecken und dann wieder ſoweit in dieſelbe zurückzuziehen, daß er ganz von ihr umſchloſſen wird.

Von den Schwimmfüßen, welche hier ihren Namen mit Unrecht tragen, da ſie wohl kaum, trotzdem ſie in beſtändiger Bewegung ſind, zur Fortbewegung dienen, finden ſich beim Männchen zehn, beim Weibchen zwölf Paare. Sie ſind blattartig zuſammengedrückt und nehmen von vorn nach hinten an Länge ab. Die acht vorderen Fußpaare haben Außenäſte, deren Hinterrand mit Borſten beſetzt iſt, und die erſten ſieben tragen hinter denſelben borſtenloſe, ſchlauchartige Branchialanhänge. Das neunte und zehnte Fußpaar iſt ohne dieſe Anhänge und beim Weibchen zu einem Eierträger umgebildet, an dem die Eier befeſtigt werden. Ueber und hinter demſelben

Digitized by Google

befindet sich beim Weibchen ein dreizipfliges Blatt, an dessen Basis die Geschlechtsöffnung liegt. Beim Weibchen sind die beiden ersten Fußpaare gleich gebildet; beim Männchen ist das erste vom zweiten abweichend, indem es zu einem Greiforgan umgewandelt ist, welches zum Festhalten des Weibchens bei der Begattung dient.

Der Leib des Thieres ist drehrund und zerfällt in ebensoviel Ringel, als Beinpaare vorhanden sind; er endigt mit zwei seitlichen Lappen, welche kurz und fein behaart und an der oberen Ecke mit einer längeren Borste versehen, an der unteren in eine kurze Verlängerung ausgezogen sind. Beim Schwimmen ragt das Hinterende aus der Schale hervor und der Leib ist s-förmig gebogen.

Das Herz ist ein spindelförmiger Schlauch. Es beginnt unmittelbar hinter dem Kopfe und erstreckt sich bis zum vierten Schwimmfußpaar. Durch seitliche Klappen, die zwischen je zwei Fußpaaren liegen, wird das frei in der Körperhöhle befindliche Blut aufgesogen und nach vorn wieder entleert. Das Blut circulirt auch in den Schalen. Die Farbe der Blutflüssigkeit ist grünlich. Die Blutkörperchen haben eine ovale Form. Der Verdauungsapparat besteht aus einer sehr kurzen Speiseröhre, welche in einen weiten Magen übergeht, in den vorn jederseits ein traubenförmiges Organ von braungelber Farbe, welches fast bis zur Spitze des schnabelartigen Kopfes reicht, einmündet. Der Darm durchzieht den Körper in gerader Richtung. Das Nervensystem ist im Ganzen dem des vorigen Thieres ähnlich.

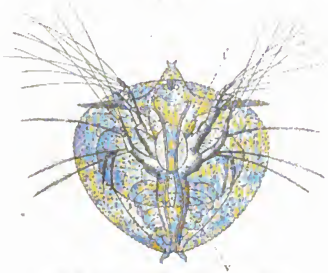
Die junge Larve besitzt keine Schale, sondern wird von einem flach gewölbten, fast kreisrunden, nach hinten zu verjüngten und an beiden Seiten zapfenartig vortretenden Rückenschilde bedeckt. Der Kopftheil bildet einen mit zwei Spitzchen endigenden Kegel, an dessen Basis sich jederseits ein langer, gerader Stachel befindet, welcher mit seinen Enden das Rückenschild überragt. Etwas über demselben in der Mittellinie liegt ein rundlich dreieckiger, durchscheinender Körper, welcher glänzend milchweiß und von rothem Pigment umgeben ist. Dies ist das Larvenauge.

Hinter dem Kopfe verengt sich der Körper und erweitert sich alsdann zu einer großen, querovalen, fast nierenförmigen Scheibe. Zu beiden Seiten des undeutlichen Mundes stehen zwei mächtig entwickelte und mit langen Borsten versehene Ruderfußpaare. Das vordere Paar, welches den Ruderantennen des entwickelten Thieres entspricht, besteht aus einem dicken, zweigliedrigen Basalgliede, welches in zwei ungleiche, geringelte Borstenäste ausläuft. Das zweite Paar der Ruderfüße, welches sich später zu den Oberkiefern umgestaltet, ist nicht gabelästig und besteht aus vier mit Borsten besetzten Gliedern.

Digitized by Google

Von inneren Organen bemerken wir deutlich den in zwei Abschnitte getheilten Darmkanal, der mit schwarzem Inhalt gefüllt ist. Von Blutkreislauf- und Nervensystem ist noch nichts wahrzunehmen. Das Thierchen schwimmt mit stoßweisen Bewegungen, bald auf dem Rücken, bald auf dem Bauche munter im Wasser umher. Nach Verlauf von 24 Stunden erscheint das Rückenschild mehr in die Länge gezogen. Die Afterspitzen haben sich verlängert; am vorderen Theile des Magens haben sich die Blindschläuche gebildet und hinter dem zweiten Paare der Ruderfüße zeigt sich die Anlage von sechs Paar Schwimmfüßen. Nach einiger Zeit tritt auch die Anlage des siebenten Paares auf und zugleich bemerken wir die ersten Anfänge des Blutlaufs, indem vereinzelte, ovale Körperchen sich den Darm entlang von vorn nach hinten bewegen, welche von dem über dem Darm gelegenen Herzen (**Fig. 40** v[1]) in Bewegung gesetzt werden. Das Herz macht ungefähr 160 Schläge in der Minute. Hinter dem einfachen Auge erscheinen seitlich zwei rostfarbene Fleckchen, die erste Anlage der zusammengesetzten Augen, die jetzt noch weit von einander liegen.

Fig. 40.



Larve von Limnetis brachyurus, *Müll.*

Am vierten oder fünften Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei tritt das Thier durch eine Häutung in das letzte Stadium über. Das einfache Rückenschild hat sich in eine zweiklappige, mit dem Rumpfe verwachsene Schale verwandelt. Der schnabelförmige Kopf ist beweglich geworden. Von den zwei Paar Ruderfüßen hat sich das zweite zu Oberkiefern umgewandelt, während vor ihnen sich ein Paar ganz kurzer Antennen gebildet hat. Eine Oberlippe ist aufgetreten. Die beiden zusammengesetzten Augen sind zu einem zusammengezogen. Die Zahl der Schwimmfüße beträgt jedoch nur sieben, von denen das letzte noch immer nicht entwickelt ist; die Größe erreicht kaum $^2/_3$ mm.

Verwandte Thiere, welche wir ebenfalls im Aquarium finden, sind Limnadia Hermanni, *Brogn.*, und Estheria cycladoides, *Joly*. Das erstere hat eine sehr zarte, ovale Schale mit stark gebogenem Rückenrand und ohne

Wirbel. Der schnabelförmige Kopf trägt ein becherförmiges Haftorgan. Die vorderen Antennen sind vielgliedrig und nehmen nach dem Ende zu an Stärke ab. Am vorderen Leibesabschnitt befinden sich 18 bis 24 Beine, von denen das neunte bis zwölfte Paar beim Weibchen die Eier trägt. Der Hinterleib ist gerade ausgestreckt, also nicht abwärts gebogen wie Limnetis. Die junge Larve, welche ebenfalls die Nauplusform hat, zeichnet sich dadurch aus, daß sie kein Rückenschild besitzt.

Bei der Estheria cycladoides, *Joly*, besitzt die Schale einen schwach gebogenen Rückenrand und Wirbel. Der Kopf hat einen sehr großen, zusammengedrückten Schnabel. Die vorderen Antennen sind fadenförmig, gesägt, 12- bis 15gliedrig und beim Männchen verdickt. Auch ein zweites Unterkieferpaar findet sich hier. Der Leib trägt 24 Fußpaare, von denen die beiden ersten beim Männchen mit Greifhaken versehen sind, und beim Weibchen das neunte und zehnte Paar die Eier trägt. Der Hinterleib ist stark nach abwärts gebogen.

Letztere Gattung hatte in der Vorzeit eine weite Verbreitung und finden wir ihre Arten in allen Welttheilen verbreitet; so z. B. Estheria membranacea im Old-Red-Sandstone Britanniens und Estheria minuta im Keuper Deutschlands.

Die gemeine Fischlaus.

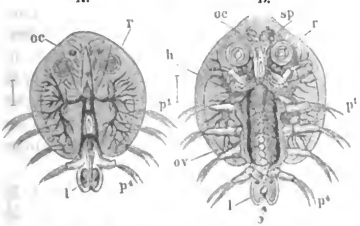
Wenn wir dem Treiben der Stichlinge im Aquarium zuschauen, so bemerken wir wohl, zumal wenn wir uns einer Lupe bedienen, kleine, blattförmige Thierchen mit flachem Leibe, an der Unterseite schwarz gefärbt, gegen $5^{mm.}$ lang und $3^{mm.}$ breit, welche sich zwischen ihnen lustig umhertummeln. Während die Stichlinge jedoch auf alle übrigen kleinen Thierchen losschießen und nach ihnen schnappen, vermeiden sie diese ängstlich und fliehen, wenn sie sich ihnen nahen. Denn sie kennen diese scheinbar so harmlosen Wesen gar wohl als ihre blutdürstigen Feinde. Es ist die gemeine Fischlaus oder blattartige Karpfenlaus, Argulus foliaceus, *L.*, ein Thier, welches zu den Branchiusa, einer Unterordnung der Copepoda, gerechnet wird.

Das Kopfbruststück ist von einem großen, ovalen, grüngelben Schilde bedeckt, welches viel breiter als der Hinterleib ist und nach hinten in zwei breite, flügelartige Fortsätze ausläuft, zwischen denen der Hinterleib liegt. Auf der Rückenseite des Schildes bemerken wir zwei zusammengesetzte Augen

Digitized by Google

ohne facettirte Hornhaut (**Fig. 41**, oc), welche beständig in einer eigenthümlich zitternden Bewegung sind, die wahrscheinlich durch Muskelbündel, welche die Anschwellung des Sehnervs umhüllen, hervorgebracht werden. Nach Leydig's Untersuchungen tritt der Sehnerv nicht frei hervor, sondern liegt in der Substanz des Kopfschildes von einer besonderen Kapsel umgeben, welche mit Blut angefüllt ist, das durch drei Oeffnungen hinein und durch ebensoviel hinausgeleitet wird. Auf diese Weise ist also das Auge frei vom Blute umspült. Auf dem angeschwollenen Ende des Sehnervs ruhen 30—40 Krystallkegel, welche die Stelle der Linse vertreten und in ihrem unteren Theile von einem dunklen Pigment eingehüllt sind. Die helle und homogene Hornhaut, welche das Auge bedeckt, ist an ihrer äußeren Oberfläche völlig glatt, auf der Innenfläche zeigt sie jedoch in den Zwischenräumen zwischen den Krystallkugeln convexe Wölbungen. Die beiden Fühlerpaare liegen vom Stirnrande entfernt und sind verhältnißmäßig klein. Die vorderen sind zweigliedrig und klammerartig gekrümmt; die hinteren bestehen aus vier Gliedern. Zwischen ihnen befindet sich der Mund, welcher in einen breiten, im Innern mit fein gesägten Kieferplatten bedeckten Saugrüssel ausgezogen ist. Oberhalb desselben bemerken wir eine lange, cylindrische Röhre, welche einen stiletartigen, einziehbaren Stachel einschließt und den Ausführungsgang eines Drüsenschlauches in sich aufnimmt, welcher für eine Giftdrüse gehalten wird (Fig. 41, sp). Unterhalb des Mundes sitzen zu beiden Seiten starke Haftorgane, von denen das erste Paar, welches den Kieferfüßen entspricht, einen großen Saugnapf darstellt (Fig. 41, r), während das zweite fußartig gebildet ist. Es besteht aus fünf Gliedern und ist an den starken Schenkeln mit Zähnen versehen, an seinem Ende mit Stacheln und Klauen bewaffnet, so daß es zum Anklammern und auch zum Gehen dienen kann. Alsdann folgen vier Paare von Schwimmfüßen, von denen die drei ersten von den seitlichen Ausbreitungen des Kopfbrustschildes bedeckt werden (Fig. 41, p^1 p^4). Sie bestehen aus einem großen, starken

Fig. 41.



Die gemeine Fischlaus, Argulus foliaceus, *L.*
A. Männchen von der Rückenseite. B. Weibchen von der Bauchseite.

Digitized by Google

Basalgliede, welches zwei zarte, mit langen Schwimmborsten besetzte Aeste trägt, so daß sie den Rankenfüßen der Cirripedien einigermaßen ähnlich sehen. Der dritte Körperabschnitt bildet eine flache, gespaltene Schwanzflosse, unter der wir noch zwei an der Basis verwachsene, cylindrische, fußartige Fortsätze bemerken, welche auf ihrem abgerundeten Ende vier weiche Haken tragen. Beim Männchen ist die Schwanzflosse größer und ovaler, beim Weibchen kleiner und an den Seiten stärker eingebogen. In ihr befindet sich eine bedeutende Menge Blut, welches vom Herzen kommt und durch rhythmische Contractionen desselben wieder dahin zurückgetrieben wird. Man hält deshalb die Schwanzflosse für das Athemorgan, obwohl wegen der Dünne der Haut auch an anderen Stellen des Körpers ein Gasaustausch zwischen dem Blut und dem umgebenden Wasser stattfinden kann.

Das Herz ist ein cylindrischer Schlauch, welcher unmittelbar unter der Haut in der Mittellinie des Körpers liegt und sich von der Basis der Schwanzflosse bis zum Gehirn erstreckt. Nach vorn verengt es sich etwas, während es sich nach hinten erweitert und mit drei, mit rhythmisch schwingenden Klappen versehenen Oeffnungen in die Schwanzflosse mündet. Vor der Erweiterung befindet sich gleichfalls eine Oeffnung. Der Kreislauf des Blutes findet nun nach Leydig's Beobachtungen in folgender Weise statt. Das Blut fließt aus der vorderen Oeffnung des Herzens hervor und tritt in den Kopf ein, wo es in die Fühler und Augen eintritt. Auf seinem Rückwege sammelt es sich an dem Grunde der Saugnäpfe und fließt in zwei Strömen nach hinten, indem seitlich Stämme in das Rückenschild und die Fußpaare sich abzweigen, die sich jedoch bald wieder mit den Hauptstämmen vereinigen, so daß alles aus dem Körper zurückkehrende Blut am hinteren Ende des Herzens zusammenkommt und durch die vor der hinteren Erweiterung liegende Oeffnung in dasselbe zurückgelangt. Theils wendet es sich nach vorn und beginnt also den Kreislauf sofort wieder, theils aber tritt es durch die mittlere der drei am Hinterende des Herzens liegenden Oeffnungen in die Schwanzfloße, verbreitet sich dort und kehrt, nachdem es mit dem umgebenden Wasser durch die dünne Haut in Berührung gekommen, durch die seitlichen Oeffnungen ins Herz zurück. Der Kreislauf steht also auf einer niedrigen Stufe, indem weder Arterien noch Venen vorhanden sind und das Blut frei zwischen den Organen in der Leibeshöhle dahinfließt. Das Blut selbst ist vollkommen farblos und besitzt zahlreiche Blutkügelchen von meist birnförmiger Gestalt.

Die Verdauungsorgane beginnen mit einer kurzen Speiseröhre, welche bogenförmig nach oben führt und in den weiten, ovalen Magen mündet, welcher nach beiden Seiten einen sich vielfach verästelnden Zweig an das Rücken-

Digitized by Google

schild abgiebt. Der Darm läuft in gerader Richtung nach hinten und mündet in der Ausbuchtung der Schwanzflosse in den After.

Das Nervensystem ist stark entwickelt und besteht aus einem großen Gehirn und einem aus sechs Ganglienknoten zusammengesetzten Bauchstrang. Das Gehirn besteht aus zwei Theilen, welche nach ihrer Gestalt der kleeblattartige und der birnförmige genannt werden. Von ihm entspringen die Nerven, welche zu den Augen und den Fühlern führen. Von den Ganglienknoten des Bauchmarks giebt der erste Nerven an die Saugnäpfe, der dritte an das Kopfschild, der sechste an die Füße ab, während sich vom zweiten, vierten und fünften keine Nerven abzweigen.

Die Fischläuse sind getrennten Geschlechts. Die Männchen sind kleiner, lebhafter und rascher beweglich und unterscheiden sich von den Weibchen durch eigenthümliche Copulationsanhänge an den letzten Schwimmfußpaaren. Am hintern Rande des vorletzten Fußpaares befindet sich nämlich eine ziemlich große Kapsel, welche dazu bestimmt ist, das männliche Zeugungsproduct aufzunehmen, während am Vorderrande des letzten Fußpaares sich ein nach unten und einwärts gekrümmter Haken befindet, der es von der Kapsel auf das Weibchen überträgt.

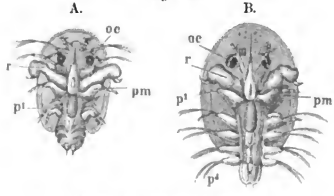
Das befruchtete Weibchen trägt seine Eier nicht, wie das sonst bei den Copepoden Regel ist, mit sich herum, sondern klebt sie an Wasserpflanzen oder anderen Gegenständen im Wasser fest. Es legt vierzehn Tage nach der Begattung 100—200 Eier. Sobald dieselben ins Wasser gelangen, quillt die Schale auf, nimmt eine klebrige Beschaffenheit an und wird dadurch befestigt. Nach ungefähr einem Monat schlüpfen die Jungen aus. Sie haben eine von den alten Thieren abweichende Gestalt und müssen also eine Metamorphose durchlaufen.

Vorn hinter den Fühlern befinden sich zwei Paare von langen, gefiederten Borstenfüßen, von denen das vordere Paar vier bis fünf, das hintere drei Fiederborsten besitzt. Mit denselben schwimmen sie nach Art der Wasserflöhe im Wasser umher. Der Stachel vor dem Rüssel und die beiden großen Seitenaugen sind bereits vorhanden. Ersterer ist jedoch noch kurz. Statt der Saugnäpfe bemerken wir ein dickes, starkes Fußpaar, an dessen Ende sich zwei große Haken befinden, mit denen sich die Thiere an Fischen festhalten. Unmittelbar dahinter steht ein zweites schwächeres Fußpaar. Die Schwimmfüße sind zwar vorhanden, aber sie liegen dem Leibe eng an, so daß sie keine Bewegung haben. Das letzte Leibessegment mit seinem Anhang stellt die spätere Schwanzflosse dar. Der Darmkanal zeigt im Wesentlichen schon die vollkommene Gestalt.

Digitized by Google

Nach sechs Tagen erfolgt die erste Häutung. Die vorderen Borstenfüße sind verloren gegangen, dafür aber die vier Schwimmfußpaare frei geworden, so daß die Larven jetzt wie die erwachsenen Thiere schwimmen können. Nach der vierten Häutung hat das erste Fußpaar sich zu Saugnäpfen umgebildet. Nach einem Monate sind die Thiere vollkommen entwickelt.

Fig. 12.



Larven der gemeinen Fischlaus.
A. Erste Form. B. Nach der ersten Häutung.

Sie bleiben beständig frei und schwimmen mit großer Gewandtheit und Schnelligkeit im Wasser umher, indem sie zeitweise sich mit ihren Saugnäpfen an Fische, namentlich Karpfen, Stichlinge, Forellen und wie Jurine beobachtete, auch an Kaulquappen festhängen, um deren Blut zu saugen, von dem sie sich ernähren.

Auf der Elleritze, Phoxinus levis, *Ag.*, hat Leydig eine andere Art der Fischlaus, welche er Argulus phoxini genannt hat, gefunden. Sie unterscheidet sich von der vorigen zunächst schon durch ihre Größe, indem sie 8$^{mm.}$ lang und 5$^{mm.}$ breit ist. Auch in der Bildung des Schildes finden sich Verschiedenheiten. Während bei der gemeinen Fischlaus das Schild das vierte Beinpaar ganz frei läßt, greift es hier weiter über; auch vereinigen sich die beiden freien Zipfel viel früher. Form und Größenverhältniß sind ebenfalls abweichend. Bei der gemeinen Fischlaus beträgt der Schwanz ein Viertel der Körperlänge; der Einschnitt erreicht nicht die Hälfte des Schwanzes und die Lappen haben eine ovale, hinten abgerundete Form. Bei Argulus phoxini mißt der Schwanz ein Drittel der Körperlänge; der Einschnitt erstreckt sich bis über die Mitte des Schwanzes und die Lappen haben eine lanzettförmige Gestalt. Auch der Stachel erscheint kleiner.

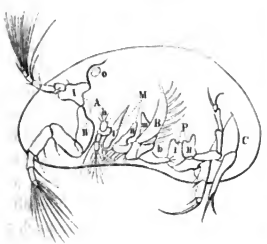
Eine dritte Art, Argulus coregoni, *Th.*, hat Thorell in den größeren Seen des mittlern und nördlichen Schwedens entdeckt. Sie übertrifft an Größe noch die vorige, indem ihre Länge 12$^{mm.}$, ihre Breite 10$^{mm.}$ beträgt. Das Schild ist so breit, daß es die Wurzelglieder aller Schwimmfüße völlig verdeckt und seine beiden Endlappen übereinander greifen. In Rücksicht auf die Schwanzbildung steht sie der vorigen Art näher als der ersten. Sie lebt auf der Lachsforelle, Salmo trutta, *L.*, und der Aesche, Thymallus vulgaris, *L.*

Eine verwandte Gattung, Gyropeltis, *Hel.*, lebt in Braſilien an den Kiemen einer Fiſchart und unterſcheidet ſich dadurch, daß das vordere Kieferfußpaar mit einer Klaue endigt, der ſtiletförmige Stachel fehlt und die Schwanzloſſe ſehr lang iſt.

Der Muſchelkrebs.

Kleine, braune Punkte bewegen ſich lebhaft im Waſſer umher. Wir nehmen eine Lupe zur Hand, um ſie kennen zu lernen. Zu unſerm Erſtaunen ſehen wir Thiere vor uns, deren Körper von platten Schalen wie eine Muſchel eingeſchloſſen iſt. Aber zwiſchen dieſen Schalen ſtrecken ſich lange, verſchieden geſtaltete Beine hervor, welche durch raſche Bewegung das Thierchen vorwärts treiben. Eine Muſchel mit Beinen, das wäre etwas Neues! Doch wir erinnern uns, daß wir ſchon früher (Bd. 1, pag. 54) eine ähnliche Beobachtung bei dem Meerfloh gemacht haben, und wirklich haben wir es hier mit einem verwandten Thiere zu thun. Es iſt der eiförmige Muſchelkrebs, Cypris ovum, *Jur.* (**Fig. 43**), wie der Meerfloh zur Abtheilung der Ostracoda gehörend.

Fig. 43.



Der eiförmige Muſchelkrebs, Cypris ovum. *Jur.*

Die beiden muſchelähnlichen Schalen, welche zu dem Namen „Muſchelkrebs“ Veranlaſſung gegeben haben, ſtoßen in der Mittellinie zuſammen und verhüllen das Thier in der Ruhe vollſtändig. In dem mittlern Drittel des Rückens ſind ſie durch ein elaſtiſches Band zuſammengehalten, welches äußerlich von einer Schale zur andern geht und durch ſeine Zuſammenziehung das Oeffnen veranlaßt, während ein zweiköpfiger Schließmuskel, welcher ſich innerlich an beide Schalen anſetzt und deſſen Anſatzſtellen als Muskeleindrücke ſichtbar ſind, dieſelben wieder ſchließt. An den beiden Polen und an dem Bauchrande ſind die Schalenränder frei. Die Schalen ſind bei unſerer Art platt, durch viele dunkle, braune, dicht zuſammenſtehende Flecke gefärbt

Digitized by Google

und am Vorder- und Hinterrande, in geringem Grade auf dem Rücken und den Seiten behaart. Sie werden durch eine Chitinhaut, welche den ganzen Körper umhüllt, abgesondert. Während alle übrigen Krebse sich häuten und dabei die Schalen abwerfen, behalten die Muschelkrebse ihre ursprüngliche Schale bis zu ihrem Tode.

Der Körper besteht aus einem Vorderleib, welcher Kopf und Brust umfaßt, und einem dünnen, nach abwärts gerichteten Hinterleib. Auf dem obern Abschnitt des abwärts gerichteten Hinterleibes bemerken wir in dem Winkel, welchen die geöffneten Schalen mit einander bilden, einen schwarzen Fleck, das Auge (o), welches aus zwei nach den Seiten gerichteten und beweglichen Einzelaugen besteht, von denen jedes von einer becherförmigen Hülle eingeschlossen ist und von der durchsichtigen Körperhaut bedeckt wird.

Am vordern Körperabschnitt entspringen zwei Gliedmaßenpaare (A, I und II), welche sich durch ihre Lage vor dem Munde als Fühler kennzeichnen, obwohl sie die Function dieser Organe nicht erfüllen, sondern vielmehr zur Ortsbewegung dienen. Das erste Fühlerpaar entspringt unmittelbar unter dem Auge und besteht aus sieben Gliedern. Der Basaltheil ist aus drei Gliedern zusammengesetzt, von denen das erste groß und muskulös, das zweite klein und kapselartig ist, während das dritte sich durch seine Beweglichkeit auszeichnet und es ermöglicht, daß die Fühler bald aufgerichtet, bald zusammengeneigt und in die Schale zurückgezogen werden. Die übrigen Glieder bilden eine Geißel. Sämmtliche Glieder sind auf der Oberseite mit kurzen, auf der Unterseite mit sehr langen Haaren besetzt. Das zweite Paar der Fühler ist dicht unter dem ersten eingelenkt. Während die ersten zum Schwimmen dienen, werden diese vorwiegend zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung, sowie zum Anklammern an Wasserpflanzen benutzt, obgleich sie auch beim Rudern mithelfen, indem sie abwechselnd unter den Bauch zurückgeschlagen und wieder vorgezogen werden. Sie bestehen aus sechs Gliedern, sind mit kürzeren und längeren Borsten besetzt und endigen mit kräftigen Hakenborsten.

In der Umgebung der Mundöffnung liegen zu beiden Seiten einer ziemlich großen Oberlippe die kräftigen Oberkiefer, welche vollkommen beinartig gestaltet sind. Sie bestehen aus fünf Gliedern, von denen das erste ganz besonders stark entwickelt und mit einem breiten und vielfach bezahnten Kaurand versehen ist. Das erste Paar der Unterkiefer trägt an seinem dreieckigen Basalgliede eine große, kammförmig mit Fiederborsten besetzte Platte, die meist als Athmungsorgan bezeichnet wird, aber wohl nur indirect durch ihre Schwingung die Athmung begünstigt. Das zweite Unterkieferpaar liegt hinter dem ersten versteckt und fungirt vorwiegend als Kiefer. Es trägt,

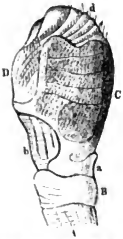
Digitized by Google

abgesehen von einem rudimentären Kiemenanhang, einen zweigliedrigen Taster und ist mit Borsten, beim Männchen auch mit gekrümmten Haken besetzt. Das erste Fußpaar (P. I) ist langgestreckt und mit einer Klaue zum Anklammern versehen. Das zweite Fußpaar (P. II) ist ebenfalls fußartig verlängert, aber empor gerückt, aufwärts gebogen, mit einer kurzen Klaue und querstehenden Endborsten besetzt. Es wird hauptsächlich dazu dienen, den Körper und namentlich den großen Kiemenanhang mit seinen Fiederhaaren zu reinigen.

Nach einem längern Zwischenraum folgt der letzte Körperanhang, der Schwanz (C). Er besteht aus zwei neben einander liegenden Seitentheilen, welche beweglich in das Chitingerüst eingelenkt sind. Am hintern Rande ist er mit Dornen und Haken bewaffnet und dient als kräftiges Fortbewegungsorgan, indem er nach vorn und hinten schlägt, zugleich aber auch wahrscheinlich als Waffe.

Die inneren Organe werden durch Chitinleisten, die sich zu einer Art Skelet vereinigen, gestützt. An dieselben heften sich auch die Muskeln, welche den Körper und die Gliedmaßen bewegen. Der Mund bildet eine Querspalte und wird vorn von der helmförmigen Oberlippe, hinten von der Unterlippe, dem vordern Rande des Brustbeins begrenzt. In seinem Innern finden sich feste und harte, mit Zähnen besetzte Chitinleisten, welche zum Zerkleinern der Nahrung dienen. Der Mund führt durch eine enge Speiseröhre in einen kolbig erweiterten Kropfmagen, in welchem sich ebenfalls noch ein Apparat zum Zerkleinern der Nahrung findet. Zenker beschreibt denselben folgendermaßen: „Dieser Magenapparat besteht aus einem untern Chitinringe (B); auf diesem sitzt eine größere Chitinwand (C), welche einem längs der Axe durchschnittenen Becher gleicht und nur an einer Stelle hornig ringförmig geschlossen ist, an den Löchern aber von einer weichern, dehnsamen Haut (b) überspannt wird. Aus diesem Halbbecher, den wir der Kürze und seiner äußern Aehnlichkeit halber den Schildknorpel nennen wollen, erhebt sich, und zwar von dem Chitinring aus, ein Körper (D), welcher seine convexe Seite gegen die concave Seite des Schildknorpels drückt, so daß zwischen beiden Flächen nur ein schmaler, halbmondförmiger Raum übrig bleibt. Auch dieser Raum ist nicht frei, sondern von Haaren ausgefüllt, welche sich von beiden Flächen aus nach oben richten. Am Schildknorpel sind dieselben über die ganze innere Oberfläche verbreitet, an dem Reib-

Fig. 44.



Kropfmagen des Muschelkrebses.

zeug aber, wie jener Körper wohl zu nennen wäre, stehen sie in parallele Reihen geordnet. Dieses Reibzeug besteht nämlich aus Chitinlamellen, welche von unten nach oben schuppenartig übereinander greifen und deren letzte sich endlich wieder zum Schildknorpelring zurückbiegt. Auf der äußern freien Fläche dieser Schuppen (d) sitzen nun die Haare des Reibzeugs und können sammt dem ganzen Reibzeug gegen die innere Fläche des Schildknorpels hin und her bewegt werden. Von vorn betrachtet, zeigt dies Reibzeug in der Mitte eine Vertiefung; dorthin werden die Speisen von den Seiten zusammengedrängt, und dort ist der Reibapparat am stärksten. Wie mir scheint, dient die weiche Haut am Schildknorpel dazu, die Speisen vorläufig aufzunehmen; der Ringknorpel, gegen den der Schildknorpel auch einen ganz eigenthümlichen Ansatz (a) hat, die Speisen am Zurücktreten zu verhindern; und endlich das Schildknorpel und das Reibzeug, sie zu zerreiben." Auf diesen Kropfmagen folgt ein langer Magendarm, in welchen bei den übrigen Cypris-Arten zwei lange Leberschläuche einmünden, die jedoch bei Cypris ovum nicht sichtbar sind. Der After mündet an der Basis des Hinterleibes.

Blutkreislauforgane fehlen vollständig. Das Blut ist frei in der Körperhöhle, und die Athmung findet durch die Haut hindurch statt, indem die schwingenden Platten der Beine eine ununterbrochene Wasserströmung an der Körperoberfläche unterhalten.

Die Muschelkrebse sind getrennten Geschlechts. Die Männchen unterscheiden sich von den Weibchen äußerlich durch ein großes Begattungsorgan und durch die abweichende Bildung des ersten Fußpaares. Das eierbereitende Organ liegt mit seinem geschlossenen Ende zwischen den Schalen erst nach vorn, dann nach hinten umbiegend. In den Ausführungsgang desselben münden zwei mit zarten, aber elastischen Wandungen umgebene Samentaschen, welche die männlichen Zeugungsproducte aufnehmen und über die vorbeigleitenden Eier entleeren, eine Einrichtung, die sonst bei den Crustaceen nicht vorkommt. Dadurch wird es ermöglicht, daß eine Begattung für längere Zeit ausreicht.

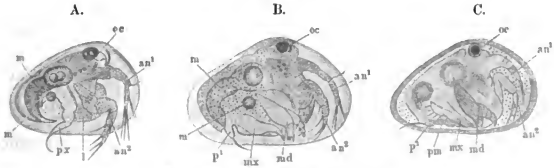
Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche das Weibchen an Wasserpflanzen festklebt. Die Jungen durchlaufen eine complicirte Metamorphose, welche Professor Claus zuerst beobachtet hat (**Fig. 45**). Sie verlassen das Ei in der sogenannten Nauplinsform. Die Schalen sind noch äußerst zart und weichen von denen des ausgebildeten Thieres in der Gestalt vollkommen ab. Die größte Höhe und Breite liegt vor der Mitte des Körpers, während der hintere Theil vom Rücken aus steil abfallend zugespitzt erscheint. Die Länge verhält sich zur Höhe, wie vier zu drei. Von den Gliedmaßen sind nur die vorderen drei entwickelt. Die beiden Fühlerpaare stimmen im Wesentlichen mit denen

Digitized by Google

des vollkommenen Thieres überein, während das dritte Gliedmaßenpaar wenig entwickelt ist und zwei kurze Beine mit undeutlicher Ringelung darstellt, an deren Basis sich ein kurzer Kaufortsatz befindet.

Im folgenden Stadium hat die Schale sich nach hinten gestreckt, so daß ihre Länge $0{,}16^{mm}$, ihre Höhe $0{,}11^{mm}$ beträgt. Auf dem Rücken des vordern Abschnitts bemerken wir jetzt das große, braunroth pigmentirte Auge mit zwei seitlich stehenden lichtbrechenden Kegeln. Von den Gliedmaßen haben die Fühler ihre Gestalt beibehalten. Die Oberkiefer zeigen jedoch einen großen, fußartigen Taster und der Kaufortsatz hat sich weiter ausgebildet. Das erste Unterkieferpaar und das erste Beinpaar sind in der Anlage sichtbar. Von den inneren Organen ist der Darm mit seinen wesentlichen Abschnitten zu erkennen. Die Schalen sind noch sehr zart, werden aber bereits kalkartig und tragen an dem hintern Ende je eine Borste.

Fig. 45.



Jugendformen von Cypris ovum. *Jur.*

A. Erstes Stadium; an¹, an² die beiden Fühler; px drittes Extremitätenpaar; oc Auge; l Oberlippe; m Schalenmuskel. B. Zweites Stadium; md Mandibel; mx Maxille; p¹ erstes Beinpaar. C. Drittes Stadium.

Nach der zweiten Häutung beträgt die Länge der Schale $0{,}2^{mm}$ und ihre Höhe $0{,}13^{mm}$. Die Fühler (Antennen) sind ziemlich unverändert geblieben, und endet das zweite Paar jetzt mit drei Hakenborsten. Auch am Taster des Oberkiefers treten zahlreiche feine Borsten und Haare auf. Das erste Unterkieferpaar hat sich dagegen mehr verändert, indem sich an seiner Spitze zwei Kieferfortsätze mit Borsten und auch der mit Haaren besetzte Branchialanhang gebildet haben. Die übrigen Theile sind ziemlich unverändert geblieben.

In der folgenden Periode tritt das zweite Unterkieferpaar als zarte, nach hinten gekrümmte, fußartige Platte auf. Wir bemerken jetzt auch die erste Anlage des sogenannten Hinterleibes als zwei kleine, zarte Borsten.

Nach der vierten Häutung beträgt die Länge der Schalen $0{,}28^{mm}$, die Höhe $0{,}18^{mm}$. Die Gliederzahl der Fühler, welche bisher fünf betrug, hat

Digitized by Google

sich um eins vermehrt. Das vorletzte Beinpaar besteht jetzt aus drei Gliedern und das letzte ist in seiner Anlage erkennbar.

Nach der fünften Häutung zeigen die Schalen, welche $0{,}35^{mm}$ lang und $0{,}2^{mm}$ hoch sind, einen stark verdickten Vorder- und Hinterrand, welche mit zahlreichen Borsten und Wimpern bedeckt sind.

In der folgenden Periode haben die Fühler ihre ausgebildete Gestalt erreicht und sind siebengliedrig geworden. Bei den beiden Fußpaaren ist die Gliederung vorgeschritten, indem das erste fünfgliedrig, das zweite zweigliedrig geworden ist. Das Abdomen tritt jetzt deutlich hervor, unterscheidet sich aber durch Kürze und Gedrungenheit von der ausgebildeten Form.

Mit der siebenten Häutung tritt das Thier in das achte und letzte Larvenstadium ein. Die Schale besitzt eine Länge von $0{,}5^{mm}$ und eine Höhe von $0{,}3^{mm}$. Sonst ist die Form der einzelnen Theile wenig verändert, jedoch scheinen jetzt die Geschlechtsorgane in der Anlage aufzutreten. Nachdem die Larve sich noch einmal gehäutet hat, zeigt sie die Form des vollkommen entwickelten Thieres.

Die Muschelkrebse ernähren sich von thierischen Stoffen, namentlich von verwesenden Theilen derselben.

Außer dem eiförmigen Muschelkrebs finden wir noch verschiedene andere Arten in unserm Aquarium. Die größte Art ist Cypris pubera, *Müll.*, indem sie eine Länge von $2{,}5^{mm}$, eine Höhe von 2^{mm} und eine Dicke von $1{,}4^{mm}$ erreicht. Die Schale ist eiförmig und zeigt eine grüne Farbe und starke Behaarung. Am Rande befinden sich zahlreiche knopfartige Höcker und an der hintern Ecke einige Zähnchen.

Von den inneren Organen bemerken wir den rothen Eierstock und neben ihm den gelblichen Leberschlauch schon durch die Schale hindurch. Das erste Fühlerpaar ist mit kurzen Borsten versehen; das zweite trägt am dritten Gliede vorn acht steife Borsten von nahezu derselben Größe. Das Auge ist klein und durch schwarzes Pigment gefärbt.

„Die Entwickelung der Schalen aus zelligen Häuten", sagt Zenker, „läßt sich hier schöner als bei anderen Arten verfolgen. Die Zellen gruppiren sich zuerst reihenweise zu muschelähnlichen Anwachsstreifen, dann verschwinden diese und die abgelagerten Chitin- und Kalktheile bilden statt der Zellen ein maschiges Netzwerk; allmälig verwischt sich auch dieses, ist aber noch bei ziemlich großen Thieren kenntlich. Während bei den jüngsten Thieren der Abdominaltheil der Schale noch gar nicht vorhanden ist, so zeigt sich nun das niedrige Hintertheil sehr deutlich, es entwickeln sich Diagonalstreifen der Schale und wir haben die Formen, die als Cypris strigata, *M.*, insignis, *Z.*, und Westwoodii, *B.*, als eigene Arten beschrieben sind. In diesem

Digitized by Google

Zustande sind die Thiere noch sehr beweglich und munter; bald aber hält ihre Kraftzunahme nicht mehr gleichen Schritt mit ihrer Gewichtszunahme, da sich besonders der Eierstock jetzt in größerer Kraft entwickelt. Dann werden sie träge und halten sich mehr am Boden des Glases auf. Sie sind sehr gefräßig und vernichten bald alle Thiere im Gefäße, so daß sie durch den nachher eintretenden Mangel an Nahrungsmitteln zu Grunde gehen."

Eine andere hübsche und der Vorigen an Größe fast gleiche Art ist Cypris ornata, *Müll.* Die Schalen sind länger und schmäler und zeigen am Rande keine Zähnchen, sondern nur die knopfartigen Höcker. Die Behaarung der Schale ist geringer. Die Zeichnung ist sehr hübsch und rührt von dem Magen und dem Eierstocke her, welche auf dem Rücken durch die Schalen scheinen und dort eine schön roth und gelbe Zeichnung hervorbringen, welche Bänder über die Schalenfläche hin bildet, während die Schale selbst grün gefärbt ist.

Cypris fusca, *Straus*, hat eine nierenförmige Schale, vorn viel schmäler, fast unbehaart und von bräunlicher Farbe. Die Länge beträgt $1{,}_5$ mm.

Die Barschlaus.

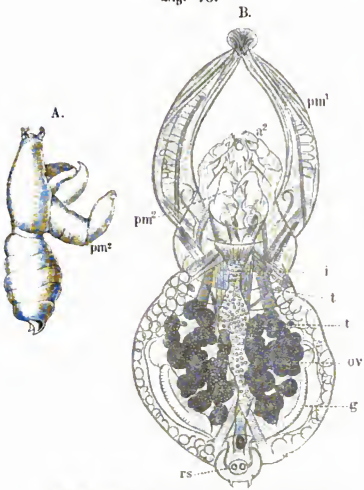
Um noch einen andern kleinen Krebs kennen zu lernen, müssen wir uns nach dem Bassin, welches die Süßwasserfische enthält, begeben, weil derselbe parasitisch am Körper derselben lebt. Untersuchen wir dort die Barsche und Kaulbarsche, so entdecken wir vielleicht an den verschiedensten Stellen, namentlich aber in der Mundhöhle, am Gaumen, an der Zunge und an den Kiemen einen bräunlichen oder gelblichen Schleim, unter dem sich ein kleines Thierchen befindet. Es ist die Barschlaus, Achtheres percarum, *Nordm.*, welche zu den Schmarotzerkrebsen, einer Abtheilung der Copepoden gehört, die sich dadurch auszeichnet, daß die zu ihr gestellten Thiere stechende und saugende Mundtheile und einen unvollständig gegliederten Körper besitzen.

Das nur 4 mm. große Thier hat, wie die **Fig. 46** zeigt, eine sonderbare Gestalt. Der Körper besteht aus zwei Hauptheilen: aus einem Kopfbruststücke und einem großen, rundlichen Hinterleib. Die Oberseite des Kopfbruststücks ist namentlich im vordern Theile gewölbt und trägt zwei Leisten, während die Unterseite abgeplattet und mit Runzeln bedeckt ist. An seinem vordern Rande zeigt sich eine stumpfe Hervorragung, auf der die dreigliedrigen Fühler des ersten Paares stehen (**Fig. 47** a[1]); außerhalb derselben,

Digitized by Google

etwas weiter nach hinten gerückt, befinden sich die Fühler des zweiten Paares (a^2). Sie sind kräftiger gebaut, mit breitem Basaltheile und kurzen, doppelten Endgliedern, von denen das äußere größer und kolbenartig erweitert ist, eine Fortsetzung des zweiten Gliedes bildet und an seinem Ende vier bis fünf kurze Zähnchen trägt, während das innere, kleinere mit einem größern, hakenartigen Fortsatz versehen ist. Zwischen dem ersten Fühlerpaar liegt ein kurzer Saugrüssel, an dessen Spitze sich die mit einem Borstenkranze versehene Mundöffnung befindet (oe). Der Rand wird von zwei starken, knorpelartigen Leisten umgeben, welche sich weiter nach unten zu bis zur Berührung nähern, dann wieder nach auswärts wenden (e). In der Mundhöhle liegen die Kiefer, welche sich nach vorn verjüngen und an ihrem vordern Ende mit Sägezähnen besetzt sind (md). Etwas weiter zurück liegen zwei tasterartige Maxillen, welche handförmig sind und drei borstenartige Fortsätze tragen (mx).

Fig. 46.



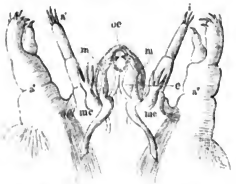
Die Barschlaus, Achtheres percarum, *Nordm.*
A. Männchen. B. Weibchen.

Das zweite Paar der Maxillarfüße sind Klammerfüße und stehen in einer Art Rahmen, welcher vom Basalgliede gebildet ist; das Mittelglied ist groß, lang und dick. An der Spitze des letzten Gliedes steht ein großer Haken, welcher auf das Mittelglied zurückgeschlagen wird (pm^2). Starke Muskelbündel führen nach der äußern und innern Seite. Das erste Maxillarfußpaar (pm^1) ist ganz an den Rand gerückt und sehr groß. Es bildet zwei ziemlich dicke, fast cylindrische und sich nach der Spitze zu verjüngende Arme,

Digitized by Google

welche bogenförmig gekrümmt, nach vorn gerichtet und sonderbarer Weise an ihrer Spitze verwachsen sind, so daß sie einen saugnapfähnlichen Apparat bilden. Man bemerkt in ihrem Innern zahlreiche Längsmuskeln und in der Mitte einen mit lockerm Zellgewebe gefüllten Kanal. Mit diesem Apparat, der in seinem vordern Theil knorpelartig wird, senkt sich das Thier tief in die Schleimhaut seines Wohnthieres, des Barsches, ein und bleibt Zeit seines Lebens an der einmal erwählten Stelle haften. Mit dem hohlen Saugnapfe kann es sich so fest ansaugen, daß wir es nur mit Mühe loslösen können und, wenn wir nicht vorsichtig verfahren, die Arme mit dem Saugnapfe abreißen.

Fig. 47.



Kopftheil der weiblichen Barschlaus.

An dem großen, runden Hinterleibe unterscheiden wir fünf Segmente, von denen die beiden letzten undeutlich sind. Das Endsegment ist klein, fast dreieckig zugespitzt und mit zwei kleinen, knorpligen, gelbgefärbten Höckern, den Furcalhöckern, versehen, während sich an seiner Bauchfläche eine Hervorragung befindet, die sich über das Hinterleibsende verlängern kann.

Wenden wir uns zur Betrachtung der innern Organe, so fällt uns zuerst der Darmkanal in die Augen, welcher ohne Windungen und ohne Anhänge den Körper in gerader Richtung durchzieht. Im Anhange des Hinterleibes verengt er sich und bildet einen Magen. Der ganzen Länge nach ist er mit Drüsen und Querrunzeln bedeckt. Eigenthümlich sind seine Bewegungen; er erweitert sich und dehnt sich aus, so daß der körnige Inhalt auf- und niedersteigt, indem die Wellen bald von vorn nach hinten, bald von hinten nach vorn laufen, und er bewegt sich außerdem noch abwechselnd nach der linken und rechten Seite. Diese Bewegungen lassen natürlich auf Muskeln schließen, und wir finden auch im vordern und namentlich im hintern Theile des Hinterleibes Bündel von Quermuskelfasern. Diese Bewegungen des Darmkanals stehen im Zusammenhange mit der Circulation des Blutes. Es ist zwar auch ein Herz vorhanden, aber dieses scheint vorzugsweise nur im vordern Leibesabschnitt das Blut in Bewegung zu setzen. Es liegt sehr versteckt im vordern Theile des Kopfbruststücks und scheint eine sackartige Gestalt mit vorderer und hinterer Oeffnung zu haben, jedoch ohne jede Spur von Gefäßen. Das Blut, eine wasserhelle Flüssigkeit mit Blutkügelchen, befindet sich frei in der Leibeshöhle; durch die hintere Oeffnung wird es vom Herzen aufgesogen und durch rhythmische Bewegungen nach vorn getrieben,

Digitized by Google

wo es durch die vordere Oeffnung entleert wird und dann die Bauchfläche entlang fließt. Um wieder auf die Rückenfläche und zum Herzen zu gelangen, muß es nun den Bewegungen des Darms folgen.

Ein Nervensystem ist beim ausgebildeten Thiere noch nicht genau beobachtet, wohl aber bei der letzten ihm sehr nahe stehenden Larvenform. Dort finden wir eine birnförmige Nervenmasse, welche den Schlund umgiebt und in ihrem untern Theile am größten ist. Von ihr gehen paarige Nerven nach den verschiedensten Theilen ab. Am stärksten sind zwei Stämme, welche sich am Bauche herziehen und verschiedene Seitenäste abgeben, aber nicht zu Ganglienknoten anschwellen.

Zu beiden Seiten des Darmkanals bemerken wir noch große, traubig verzweigte Körper, in deren Innern eine Menge kleiner, runder Körper liegen. Es ist der Eibehälter mit den Eiern; denn unser Thier ist ein Weibchen. An der äußern Seite desselben liegt ein beiderseits mit einem hellen, fettartigglänzenden Secrete gefüllter Schlauch, die Kittdrüse. Sind die Eier ausgebildet, so treten sie aus der an jeder Seite des Hinterleibes liegenden Oeffnung aus. Dann tritt auch die Kittdrüse in Function und hüllt sie mit ihrem zäh flüssigen Secrete ein, welches, durch die nachfolgenden Eier nach außen gezogen, diese wie ein Sack einschließt, der zu beiden Seiten des Leibes an einem röhrenartigen, kurzen Stiel herunterhängt. Außerdem wird auch jedes einzelne Ei von diesem Secrete umhüllt. Diese Eiersäcke bleiben am Weibchen hängen, bis die jungen Thiere sich entwickeln.

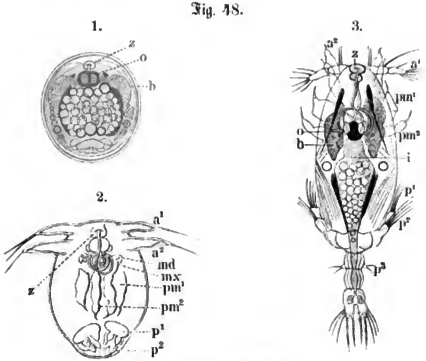
Wir haben verschiedene Thiere von den Kiemen des Barsches losgelöst, um sie näher zu untersuchen. An einem derselben bemerken wir auf dem Eiersack ein kleines Thierchen, welches wir für einen Parasiten halten würden, wenn wir nicht wüßten, daß es das Männchen der Fischlaus ist. Das Thierchen ist $0{,}8^{mm.}$ lang, so daß sich seine Länge zu der des Weibchens verhält wie 1 : 5. Bei verwandten Thieren ist dieses Mißverhältniß noch stärker; bei Chondracanthus gibbosus, *Kr.*, z. B. 1 : 18, während das Körpervolumen sich verhält wie 1 : 12500. Man hat daher dem Männchen der hierher gehörenden Thiere den Namen Pygmäen-Männchen gegeben, der wohl gerechtfertigt sein dürfte.

Die Gestalt des Männchens ist der des Weibchens ziemlich ähnlich; nur ist das Kopfbruststück länger und mehr zugespitzt, der Hinterleib verhältnißmäßig kürzer und dünner, namentlich in seinem obern Theile stärker eingeschnürt; das erste Fußpaar der Maxillarfüße ist nicht verwachsen, sondern kurz und dick, eingliedrig und mit einem starken, nach innen gezähnten Haken versehen, während die Maxillarfüße des zweiten Paares sehr stark entwickelt sind. Diese bestehen aus zwei Gliedern, von denen das erste besonders dick

Digitized by Google

und cylindriſch erſcheint, während das zweite kleiner iſt, ſich gegen das Ende verknorpelt und an der Spitze zwei kleine, gebogene Haken trägt, welche wie die Scheeren des Flußkrebſes gegen einander beweglich ſind. Die übrigen Anhänge ſtimmen mit denen des Weibchens in der allgemeinen Geſtalt überein.

Fig. 48.



Entwickelung der Barſchlaus.

1. Der noch von den Eihüllen umſchloſſene Embryo. 2. Die ausgeſchlüpfte Larve. 3. Die Larve nach Abſtreifung der Chitinhülle. — a^1 und a^2 die beiden Fußpaare; md Oberkiefer; mx Unterkiefer; pm^1 und pm^2 die beiden Kiemenfußpaare; p^1—p^3 Schwimmfüße; z Stirnzapfen; o Larvenauge; i Darmkanal; b Drüſenkörper.

Kehren wir zum Weibchen zurück und beobachten die Entwickelung der Eier im Eierſack. Der Embryo bildet ſich durch Anlage eines Primitivſtreifens, welcher den Dotter umfaßt. Ein Theil des Dotters, aus größeren und kleineren Fettkugeln beſtehend, bleibt während der Entwickelung im Innern des Embryos zurück. Schon äußerlich können wir jetzt bemerken, daß ſich die Eier entwickeln; denn es erhält der Eierſack ein ſcheckiges, getüpfeltes Anſehen, was daher rührt, daß jederſeits auf der Bauchfläche jedes Embryos zwei große und auf der Mittellinie der Rückenfläche ein unpaarer Pigmentfleck von brauner Farbe, welcher ſich ſpäter zum Auge ausbildet, entſteht. Auf der Rückenfläche neben dem vordern Theile des Dotterballens erſcheinen jetzt zwei beinartige, fein granulirte Körper. Am vordern Ende des Leibes bildet ſich ein Stirnzapfen, aus deſſen Mitte ſich ein feiner, ſtark glänzender Strang entwickelt, der ſpäter einen hohlen, ſpiralig aufgerollten Kanal darſtellt und als Haftapparat dient.

Digitized by Google

Zur Zeit, wenn der Embryo das Ei verlassen will, ist der Eiersack brüchig geworden und platzt, so daß die Eier mit dem Wasser in Berührung kommen. Nachdem das Wasser die einzelnen Eihüllen erweicht hat, gelingt es den Anstrengungen der Embryonen, sie zu zerreißen, und mit Hülfe ihrer Borstenfüße schwimmen sie frei im Wasser umher.

Diese erste Larvenform hat einen plumpen Körper und zwei Paare von Gliedmaßen, die späteren Fühler. Sie zeigt die sogenannte Nauplinsform. Schon nach wenigen Minuten häutet sie sich. Die Haut zerreißt in der Mittellinie des vordern Theils, und das Thier kriecht aus der entstandenen Oeffnung heraus. Die Larve erscheint jetzt in der sogenannten Cyclopsform mit langgestrecktem, über 1$^{mm.}$ langem Körper und schmutzig weißer, etwas gelblicher Farbe. Der Körper besteht jetzt schon aus zwei deutlich geschiedenen Theilen, von denen der vordere der größte ist. Er ist länglich oval, oben gewölbt, unten abgeplattet. Am Stirnrande stehen die kurzen, cylindrischen Fühler, welche aus drei mit kurzen Tastfäden versehenen Gliedern bestehen. Das zweite Fühlerpaar dient dem Thiere als Klammerfüße und ist demgemäß an seinem längern Endgliede mit einer gekrümmten Klaue versehen, während das zweite Endglied mit einigen Papillen bedeckt ist. Zwischen diesen Fühlern liegen die Mundtheile, welche in einem kegelförmigen Schnabel bestehen. Derselbe setzt sich aus einer platten Oberlippe und einer rinnenartigen Unterlippe zusammen. Die später stiletartigen Oberkiefer liegen als kleine, zapfenartige Fortsätze außerhalb an der Basis des Schnabels. Darauf folgt das zweite Kieferpaar, welches sich ebenfalls als kleine, an der Spitze mit Borsten besetzte Fortsätze darstellt. Die beiden Maxillarfußpaare sind ausgebildeter und an ihrer Spitze mit je einem Haken versehen. An den letzten Ring des vordern und an den ersten des zweiten Körperabschnitts setzen sich die Schwimmfüße an, welche an einem breiten Basalgliede zwei mit Borsten besetzte ungegliederte Platten tragen. Am folgenden Ringe des Hinterleibes befindet sich noch eine rudimentäre Schwimmflosse. Der Hinterleib ist schwanzartig und besteht aus vier scharf abgesetzten Gliedern, deren letztes die verhältnißmäßig großen Furcalanhänge trägt. Der Darmkanal ist deutlich sichtbar und zeichnet sich durch einen großen, mit dem Ueberreste der Dotterkügelchen gefüllten Magen aus. Oberhalb des noch unter der Haut liegenden spiralig gerollten Haftorgans, fast in der Mitte des Kopfbruststücks, liegt das große, mit glänzenden, zarten Sehkolben ausgestattete Auge. Die beinartigen Gebilde zu beiden Seiten des Körpers sind lippenförmig geworden. Das Muskelsystem ist stark entwickelt. Das Thierchen bewegt sich rasch durch das Wasser, indem es sich mit den Schwimmfüßen stoßweise vorwärtsschnellt, wobei die Klammerfüße beständig in Bewegung

Digitized by Google

sind. Doch nicht lange erfreut es sich dieser Beweglichkeit. Schon nach wenigen Stunden wird seine Bewegung matter und am zweiten Tage kann es sich kaum noch von der Stelle bewegen.

Ueber das fernere Verhalten der Larve weiß man nichts Sicheres. Wahrscheinlich wird sie schon jetzt ihren späteren Wohnsitz in der Mundhöhle des Barsches aufsuchen, das zierliche Haftorgan entfalten und sich mit seiner Hülfe festhalten. Aus einem spätern der bekannten Larvenstadien geht hervor, daß das Auge, welches nur dem freischwimmenden Thiere von Nutzen sein kann, jetzt, nachdem die Larve sich festgesetzt hat, zurückgebildet wird und verloren geht, und daß das Haftorgan abfällt, statt seiner sich aber an den verschmolzenen Maxillarfüßen ein neuer, glänzender Faden bildet, mit dessen Ende sie sich festhält, bis sich der Saugnapf gebildet hat und auch diesen überflüssig macht.

Interessant ist es, daß dieser Parasit des Barsches wiederum von anderen Parasiten geplagt wird. Nordmann hat eine kleine, ziegelrothe Milbe in großer Menge auf der Oberfläche gefunden und im Innern einen kleinen Fadenwurm. Außerdem siedeln sich verschiedene Infusorien auf seinem Körper an. Es ist die alte Geschichte:

„Ein großer Floh hat kleine Flöh', die kleinen beißen kleinre,
Die haben wieder and're Flöh' und so giebt's endlos kleinre."

An den Kiemen des Aals bemerken wir einen verwandten parasitischen Krebs, die Karpfenlaus, Ergasilus gibbus, *Nordm.* (**Fig. 49**). Der bauchige Körper dieses Thieres ist birnförmig und von einer weichen, ziemlich durchsichtigen Schale bedeckt. Die Größe des Weibchens beträgt 2^{mm}. Das große, gewölbte Kopfbrustschild ist vorn abgerundet und auf seiner Rückenfläche undeutlich segmentirt. Beim erwachsenen Weibchen verschmilzt es mit dem ersten Leibesring. Der Leib besteht aus drei Ringen, welche je ein Fußpaar tragen. Der Hinterleib ist sehr schmächtig und aus drei ungleich langen Gliedern zusammengesetzt, deren letztes gespalten ist und an jeder Spitze zwei Borsten trägt, von denen die äußeren halb so lang als die inneren sind.

In einem Ausschnitt der äußern Schalenbedeckung entspringen die Fühler, welche nur in einem Paare vorhanden sind. Sie bestehen aus sechs durchsichtigen, cylindrischen, nach der Spitze zu sich verjüngenden Gliedern, welche Borsten tragen. Unter den Fühlern befinden sich das erste Fußpaar. Dasselbe ist viergliedrig und besitzt ein blasenförmig erweitertes Basalglied, während das Endglied einen mäßig gekrümmten Haken trägt, mit dem das Thier sich festklammert. Alsdann folgen vier Paare gespaltene Schwimmfüße, von denen die vorderen länger als die hinteren sind und die an ihren Gliedern Borsten tragen.

Digitized by Google

Der Mund liegt auf einer Hervorragung der gewölbten Bauchseite und führt in eine enge Speiseröhre, welche sich zu dem Magen erweitert, der in gerader Richtung den Körper durchzieht und sich in den an der Basis des vorletzten Hinterleibsabschnittes mündenden Darm verengt.

Die Fortpflanzung findet im Frühjahr statt. Bei der Eierablage werden auf ganz gleiche Weise, wie bei der Barschlaus, zwei Eiersäcke gebildet, welche die Eier umschließen und, am Leibe des Mutterthieres befestigt, von diesem mit umhergeschleppt werden. Diese Eiersäcke haben eine cylindrische Form und sind unverhältnißmäßig lang, indem sie oft ein- bis dreimal so lang sind, wie das ganze Thier. Die Farbe der Eiersäcke ist anfangs weiß, wird aber bei fortschreitender Entwickelung grünlich, indem die Eier einen bläulichen Anflug erhalten und der Eiersack gelblich wird.

Ist der Embryo reif, so zerreißt er die Hülle des Eiersacks und kommt zum Vorschein. Der dünnbeschalte Körper hat eine eiförmige Gestalt, hinten ist er abgestutzt und trägt eine kleine Hervorragung, auf der zwei kurze Borsten stehen. Vorn bemerken wir das runde, blaue Auge. Das erste Paar der Bewegungsorgane, welches später die Fühler bildet, ist einfach, cylindrisch, zerfällt in drei undeutliche Glieder und trägt an der Spitze zwei ungleich lange Borsten. Das zweite Paar ist länger und dicker und in zwei Aeste gespalten, von denen der längere fünf, der kürzere drei Borsten trägt. Das dritte Fußpaar ist dem ersten gleichgebildet und unterscheidet sich von ihm nur dadurch, daß sein Endglied drei Borsten trägt.

Häufiger als die eben beschriebene Karpfenlaus finden wir in unserm Aquarium noch eine andere Art, Ergasilus Sieboldii, *Nordm.*, welche oft in Menge auf den Kiemen des Karpfens, Hechtes und Brachsen vorkommt und schon durch die geringere Wölbung des Brust- und Bauchschildes von ihm zu unterscheiden ist.

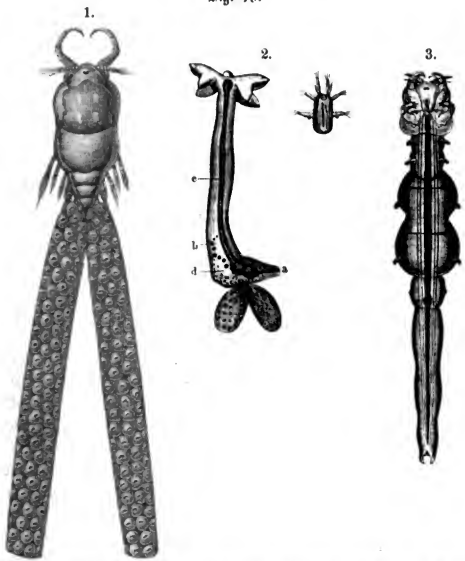
Setzen wir unsere Jagd auf Schmarotzerkrebse in unserm Aquarium fort, so finden wir an der Karausche oder am Hechte vielleicht ein höchst sonderbar gestaltetes Thier, welches mit seinem Vorderende tief im Fleisch steckt und dessen Anwesenheit durch die dadurch veranlaßte krankhafte Veränderung leicht auffällt. Es ist die Lernaeocera cyprinacea, *Nordm.* Das Weibchen, welches wir vor uns haben, ist 10$^{mm.}$ groß. Das vordere Körperende ist wie ein Anker gestaltet und besteht aus einem fast rechtwinkligen Kreuze, welches von vier dicken Armen gebildet wird und in dessen Centrum sich eine halbkugelförmige Erhöhung befindet. Zwei neben einander liegende Arme sind dünner als die beiden anderen und tragen am Ende einen nach unten gekehrten Fortsatz. Die beiden anderen sind dicker und haben zwischen sich den Saugrüssel, der als kleiner, weißlicher Wulst erscheint, mit rudimentären

Digitized by Google

Mandibeln, von den Kieferfüßen, deren untere kräftig entwickelt sind, bedeckt. Der Leib hat eine cylindrische Form, ist an seinem Ende verdickt und seitwärts umgebogen. Er ist völlig nackt ohne jede Spur von Anhängen.

Der Darmkanal, welcher den Körper in gerader Richtung durchzieht, zeigt in seinem Anhange, unmittelbar hinter dem Munde, sowie in dem verdickten

Fig. 49.



1. Ergasilus gibbus. *Nordm.* 2. Lernaeocera cyprinacea. *Nordm.* 3. Lamproglena pulchella. *Nordm.*

Körperende eine blasenförmige Anschwellung. Bei dem erwachsenen Weibchen finden sich am untern Körperende zwei verhältnißmäßig kleine Eiersäcke, durch deren durchsichtige Hülle die grünen Embryonen durchschimmern. Die aus den Eiern schlüpfenden Jungen haben eine von den alten durchaus abweichende Gestalt. Ihr Körper ist länglich rund mit ziemlich geraden Seiten und am

Digitized by Google

Hinterende mit zwei Borsten besetzt. Die Farbe ist grünlich mit dunkeln Längsstreifen. Vorn am Kopfe liegt ein lebhaft roth gefärbtes Auge, welches ähnlich wie das Auge der Daphniden eine zuckende Bewegung zeigt. Außerdem besitzt das Thier drei Paare von Extremitäten, von denen das erste, einfache und überall gleich dicke die Fühler darstellt, während die beiden anderen in zwei Aeste gespaltene und mit dickerer Basis versehene die Füße bilden, mit deren Hülfe das Thier munter im Wasser umherschwimmt. Nachdem das Thierchen einige Zeit dies freie Leben genossen hat, sucht es sich ein Wohnthier, setzt sich fest und verliert das Auge und die Bewegungsorgane, die jetzt überflüssig geworden sind.

Bei einem Karpfen bemerken wir bei aufmerksamer Betrachtung ein Kiemenblatt weißlich, krankhaft und angeschwollen; ein sicheres Kennzeichen, daß sich hier ein parasitisches Krebsthier befindet. Wir sehen genauer zu und finden mit leichter Mühe das Thierchen, welches sich mit seinem, mit starkem Haken bewaffneten ersten Fußpaare angeklammert hat. Es ist Lamproglena pulchella, *Nordm.* Der langgestreckte, nach hinten verschmälerte Körper ist vielgliedrig. Der vordere Körperabschnitt hat eine viereckige Gestalt und trägt an seiner Unterseite zwei Paare von Fühlern, von denen das vordere Paar dicker und größer, und mit mehreren quirlständigen Borstenringen besetzt ist. Ferner bemerken wir an der Unterseite des ersten Körperabschnitts zwei Paare von Klammerorganen, von denen das erste Paar weit nach vorn gerückt ist und aus zwei zugespitzten, zweigliedrigen Klauen besteht, welche nach vorn gestreckt den Kopfrand überragen. Weiter nach hinten gerückt steht das zweite Paar der Klammerorgane. Jedes derselben besteht ebenfalls aus zwei Gliedern, die jedoch kleiner sind, an ihrer Spitze drei nach innen gerichtete Haken tragen und dem Thiere als Kiefer dienen. Schmale, knorpelige, hervorragende Leisten umfassen die vier Haftorgane ringförmig und bilden, indem sie sich in der Mitte vereinigen, ein Kreuz. Etwas oberhalb dieser Vereinigung liegt die Mundöffnung mit einer zweiwulstigen Oberlippe. Auf der Rückenseite des ersten Körperabschnitts befindet sich das schön rosenroth gefärbte Auge. Der zweite Körpertheil beginnt mit einem aus zwei undeutlichen Gliedern bestehenden halsartigen Theil, an den sich ein geigenförmiger Theil anschließt. An diesem zweiten Körperabschnitt befinden sich vier Paare von sehr kleinen, stummelartigen Füßen von keulenförmiger Gestalt und mit aufgeblasenem Basalgliede, auf dem zwei äußerst kleine Fortsätze aufsitzen.

Auf den mittlern Körperabschnitt folgt ein kleiner, rundlicher Theil, welcher an den Seiten je eine kleine Hervorragung zeigt, und auf seiner untern Fläche in der Mittellinie zwei sohlenförmige, gelbbraune, kurzgestielte

Digitized by Google

Saugnäpfe von knorpliger, beinahe hornartiger Masse besitzt. Ein langer schwanzartiger Anhang bildet den letzten Körperabschnitt.

Der Verdauungskanal ist ein langgestreckter Schlauch, der den Körper gerade durchzieht und zwischen den am Hinterende des Körpers liegenden zangenförmigen Hervorragungen mündet. Seine Bewegungen werden durch Muskeln hervorgebracht, von denen die unter den ersten verkümmerten Füßen liegenden sich durch besondere Größe auszeichnen. Außerdem laufen noch einige zarte Muskelbündel die verdauende Höhle entlang, während sich im geigenförmigen Mittelkörper noch zwei starke quere Muskeln finden.

Die stark entwickelten Eierschläuche liegen in dem letzten Theile des Mittelkörpers und münden auf dem Zwischengliede zwischen diesem und dem Schwanzanhang unmittelbar neben den Saugnäpfen. Die Mündungen sind dreieckig und von je einer runden, warzenähnlichen Hervorragung umgeben, welche den Eiersäcken zum Stützpunkt dient.

Die Hüpferlinge.

Wenn wir wiederum das Mikroskop zu Hülfe nehmen, so entdecken wir in unserm Aquarium noch eine Menge kleiner Krebsarten, welche den vorher betrachteten parasitischen Krebsen sehr nahe stehen. Es sind die frei schwimmenden Copepoden, die sich durch kauende Mundtheile und ihr freies Leben von ihnen unterscheiden. Professor Claus, der sich vielfach mit der Erforschung dieser interessanten Thierchen beschäftigt hat, schildert ihr Leben folgendermaßen:

„Die freischwimmenden Copepoden beleben sowohl die mit Pflanzenwuchs erfüllten süßen Gewässer, als die Seen und das offene Meer, in deren unendlich reicher, unerschöpflicher Fauna diesen Thieren eine wesentliche Bedeutung für den Haushalt des Lebens zufällt. Hier treten sie nicht nur in weit mannichfaltigeren Formen und unter äußerst wechselnden Bedingungen des Baues auf, sondern zugleich massenhaft in ungeheuren Schaaren, von denen Fische und selbst die größten Wasserthiere ihren Unterhalt nehmen können. Schon in Landseen, in Gebirgsseen Bayerns und im Bodensee sollen nach Leydig die Cyclopiden neben den Daphniden die fast ausschließliche Nahrung der geschätzten Fische, der Saiblinge und Renken ausmachen. Rousset de Vouzene berichtet von Cetochilus australis, daß sich diese Formen in der Südsee zu förmlichen Bänken anhäufen, durch welche

Digitized by Google

das Wasser auf meilenweite Strecken röthlich gefärbt ist. Da diese Angaben von Goodsir bestätigt werden, so können wir uns kaum darüber wundern, wenn die kleinsten Kruster den größten Geschöpfen, die wir kennen, den Walen, die Nahrung liefern. Wie Goodsir mittheilt, bezeichnen die Fischer vom Frith of Forth als „Maidre" Massen von ungeheurer Ausdehnung, welche neben Cirripedien, Quallen, Amphipoden vorzugsweise aus Entomostraceen bestehen. Bei solchen Thatsachen bedarf es keiner Worte weiter, um die Bedeutung dieser kleinen Krebse für die Belebung und Erhaltung der Schöpfung darzulegen.

„Die Copepoden ernähren sich von thierischen Stoffen, entweder von Theilen abgestorbener größerer Thiere oder von kleineren Geschöpfen, welche sie sich zur Beute machen. Selbst ihre eigenen Larven und Nachkommen verschonen sie nicht, wovon man täglich am Darminhalt der Cyclopiden sich überzeugen kann. Die Art der Ortsbewegung und der Aufenthalt variirt nach den einzelnen Familien und nach der Ernährungsweise. Die langgestreckten, schlanken Calaniden und Pontelliden sind die besten Schwimmer und fast alle Meerbewohner; bald durchsetzen dieselben pfeilschnell in behenden, durch gleichzeitigen Rückschlag der Ruderäste ausgeführten Sprüngen das Wasser, bald ruhen sie frei von den Bewegungen aus, zwar an einem Punkte fixirt, aber nur durch das Gleichgewicht ihres Körpers im Wasser getragen, und lassen ihre gefiederten Oberkieferplatten zur Herbeistrudelung kleinerer Geschöpfe in raschen Schwingungen spielen. Anders die Cyclopiden. Auch diese bewegen sich zwar in lebhaften Sprüngen, erzeugen aber keine Strudelung durch ihre Kiefertheile, sondern legen sich mit den Borsten ihrer kleinen Antennen an Wasserpflanzen an. Mehr als diese noch sind die Harpactiden und Pelliden auf das Leben an und zwischen Wasserpflanzen, Algen und Tangen angewiesen; daher findet man die Süßwasserformen dieser Familien am häufigsten in seichten, pflanzenreichen Pfützen und Gräben, die Formen des Meeres weniger auf hoher See, als nahe am Ufer zwischen Seegewächsen aller Art, auch an Brettern und faulendem Holze, und endlich zwischen Sertularien und Tubularien. Die Coricaiden leben wie die Calaniden als treffliche Schwimmer im freien Meere; allein die Gedrungenheit und Form der Mundtheile, die Klammerantennen und ihr gelegentlicher Aufenthalt in Salpen verdächtigen sie als temporaire Parasiten."

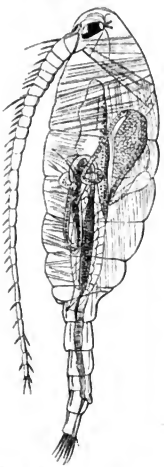
Von den zahlreichen Arten der freischwimmenden Copepoden wollen wir uns den Biber-Hüpferling, Cyclopsine castor, *Jur.*, der sich gegenwärtig in unserm Aquarium in größerer Zahl findet, näher ansehen.

Der Körper ist seitlich zusammengedrückt und besteht aus drei deutlich geschiedenen Körperregionen: Kopfbrust, Leib und Hinterleib. Die unge-

Digitized by Google

ringelte Kopfbrust trägt die Antennen und Mundtheile und bildet den ersten langgestreckten Abschnitt. Alsdann folgt der Leib, welcher in fünf Segmente zerfällt und ebensoviele zu Ruderfüßen umgebildete Anhänge trägt. Die Kopfbrust steht mit dem Leibe auf eigenthümliche Weise im Zusammenhang, indem der Unterrand des Kopfes mit den vier vorderen Leibsegmenten zwei starke Zapfen bildet. Der Hinterleib besteht aus sechs Segmenten, welche in einen gabelförmigen Fortsatz auslaufen und von denen beim Weibchen die beiden ersten zu einem größern Abschnitt verwachsen, welcher die Geschlechtsöffnung enthält. Die gabelförmige Hinterleibsspitze trägt an ihrem Ende fünf gefiederte Anhänge. Das Männchen zeigt eine bläuliche, das Weibchen eine röthliche Farbe. Die Größe beträgt 2mm.

Fig. 50.



Der Biber-Hüpferling, Cyclopsine castor, *Jur.* Innere Organisation.

Sehen wir uns die Organisation des Thierchens jetzt etwas genauer an. An der Spitze des Kopfes befindet sich eine kleine Anschwellung, welche zu beiden Seiten von einem etwas gekrümmten, hakenförmigen Fortsatze, dem sogenannten Stirnzapfen, umgeben wird, welche zum Schutz des darunterliegenden unpaaren Auges dient. Das Auge ist scheinbar einfach, besteht jedoch aus zwei verschmolzenen, einfachen Augen, welche nicht Netzaugen sind, sondern aus einer Weiterentwickelung des Larvenauges, wie wir dasselbe neben den zusammengesetzten Augen bei den Daphniden kennen gelernt haben, entstanden sind. Sie bestehen aus zwei braunröthlichen Pigmentbechern mit lichtbrechendem Körper. Wir beobachten an dem Auge zweierlei Bewegungen: erstens ein beständiges Zittern, wahrscheinlich durch das das Auge umgebende Blut veranlaßt, und zweitens eine krampfhafte Seitenbewegung, wenn das Auge gereizt wird, hervorgebracht durch die Contraction zweier Muskeln. Zu beiden Seiten der Stirnzapfen sind die Fühler eingelenkt. Dieselben bestehen aus 25 cylindrischen Ringen, die von der Basis bis zu ihrem Ende an Dicke abnehmen, dagegen bis zur Mitte an Länge zunehmen, alsdann sich gleich bleiben und mit einem rudimentären Endgliede schließen. Sämmtliche Ringe sind mit ungleichen Borsten bedeckt. Der rechte Fühler des Männchens ist durch Verschmelzung und Verdickung der sechs mittleren Glieder zu einem

Digitized by Google

kräftigen Greiforgan umgebildet. Das zweite Fühlerpaar nimmt seinen Ursprung unmittelbar unter dem ersten und besteht aus zwei Aesten, welche namentlich an ihrem Ende mit starken Borsten versehen sind.

Mit dem Basaltheile der ersten Fühler steht die Oberlippe in Verbindung, welche von einer einfachen Chitinplatte gebildet wird, welche die Mundöffnung von oben deckt. Unmittelbar darunter ist das erste Kieferpaar eingelenkt, welches aus einem starken, mit kräftigen Zähnen versehenen Basaltheile und zweiästigen Freßspitzen besteht, welche einen beständigen Strudel im Wasser erregen, um die darin befindlichen Körperchen der Mundöffnung zuzuführen. In noch höherem Grade ist das zweite Kieferpaar hierzu befähigt, indem alle Theile flächenartig ausgebildet und mit starken Borstenhaaren besetzt sind. Demselben Zwecke dient ferner das erste Maxillarfußpaar, wie wir schon aus der ebenfalls flächenartigen Erweiterung und dem mächtig entwickelten Borstenbesatz schließen können. Das zweite Maxillarfußpaar dient dagegen dem Thierchen, sich an dünne Stengel und Blattstiele festzuklammern. Es besteht aus zwei langgestreckten Basalgliedern, die mit Borsten besetzt sind, und aus einem fünftheiligen, ebenfalls mit Borsten versehenen Endgliede, welches auf das zweite Basalglied zurückgeschlagen werden kann.

Am Leibe befinden sich vier Fußpaare, welche zur Fortbewegung dienen, indem sie, gleichzeitig von vorn nach hinten das Wasser schlagend, das Thier vorwärts treiben. Auch das erste Hinterleibssegment trägt ein Paar stark entwickelte Anhänge, welche den Füßen im Allgemeinen ähnlich gebaut sind, sich jedoch in einer Art umgewandelt haben, daß sie zur Ausübung der Geschlechtsthätigkeit fähig sind. Beim Männchen sind sie zu einem Greifapparat geworden, welcher bei der Begattung die Samenbündel erfaßt und auf das Weibchen überträgt.

Das Blutgefäßsystem besteht aus einem schlauchförmigen Herzen, welches vorn und hinten geöffnet ist und beständig rasche Pulsationen ausführt. Das Blut tritt in die hintere Oeffnung ein und aus der vordern wieder aus. „Der Hauptstrom", sagt Zenker, „geht vorwärts in den Kopf zwischen Auge und Gehirn hindurch, biegt sich nun auf die Bauchseite und verläuft zwischen den Kiefern und Füßen in der Mittellinie hindurch in einen Sinus abdominalis, dem der größeren Crustaceen entsprechend. Seitliche Ströme zweigen sich im Cephalothorax von ihm ab, wo es der Raum zuläßt, und vereinigen sich bald wieder mit ihm. Der andere arterielle Strom wird durch die vor dem Herzen liegenden Theile des Geschlechts- und Verdauungsapparats alsbald nach hinten herumgelenkt und tritt, den Darm umspülend, am hintern Ende des Leibes in den Strom des Sinus abdominalis; dieser geht, wenn auch einzelne Zweige schon früher zwischen den Muskelmassen

Digitized by Google

unter der Haut emporbringen, doch zum größten Theile erst am Ende des Abdomens wieder auf die Rückenseite über in den starken Blutstrom, in welchem das Blut zum Herzen zurückkehrt und von neuem in den Kreislauf zurückgeführt wird." Besondere Athmungsorgane fehlen, da die Zartheit der äußern Körperbedeckung die directe Wechselwirkung zwischen dem Blute und dem umgebenden Wasser gestattet.

Der Verdauungskanal beginnt mit einer nicht sehr weiten, von Chitinstäben gestützten queren Mundöffnung, welche in eine aufwärts steigende Speiseröhre führt, der sich der langgestreckte, weite Magen anschließt. Am Darm befinden sich zwei Arten von Zellen, von denen die einen mit gelblichen Fetttropfen gefüllt sind und die Leber darstellen; während die andern eigenthümliche Concremente in ihrem Innern zeigen, die, wie Claus sagt, in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften durchaus mit Harnconcrementen übereinstimmen und also die Harnorgane repräsentiren. Auf den Magen folgt der Darm, durch eine Art Klappe von ihm getrennt und auf der Rückenfläche des letzten Hinterleibssegments ausmündend. Das Nervensystem besteht nach Zenker aus einem großen, breiten Gehirnknoten und fünf den Fußpaaren entsprechenden Bauchganglien, welche durch dicht anliegende Ganglien mit einander verbunden sind.

Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einer Keimdrüse, welche die Eikeime bildet, den Eierschläuchen, in welchen die Bildung des Dotters und die weitere Entwickelung des Eies stattfindet, und der Kittdrüse, welche ein Secret zur Bildung des Eiersacks ausscheidet. Sobald die Eier zur Ablage reif sind, entleert die Kittdrüse ihr Secret, und dieses wird durch die nachfolgenden Eier als helle, zähe Flüssigkeit nach außen gedrängt. Die nachstürzenden Eier treiben dieselbe auseinander und diese erhärtet durch das umgebende Wasser als dünnes Häutchen, welches die Eier umhüllt und von dem Mutterthiere bis zu ihrem Auskriechen mit sich herumgetragen wird. Während die übrigen Cyclopiden an jeder Seite einen Eiersack tragen, finden wir hier also wegen der genäherten Lage der Ausführungsöffnungen nur einen einzigen.

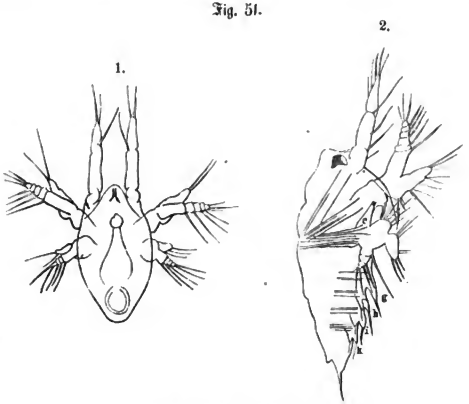
Die Eier besitzen eine ovale Form, und der von einer zarten Membran umhüllte Dotter ist dunkel gefärbt. Die erste Veränderung, die wir in ihnen bemerken, besteht in einer Verdichtung des Dotters und einer Theilung des Kerns, welcher sich eine Dotterfurchung anschließt. Alsdann bildet sich eine äußere Schicht heller Zellen, welche die Keimhaut darstellt. Durch zwei Querfurchen zerfällt dieselbe in drei Abschnitte, von denen jeder ein Gliedmaßenpaar entwickelt. Im Innern bildet sich der Darm, am vordern Ende entsteht eine Auftreibung mit Mundtrichter und Mundöffnung und oberhalb derselben zwei

Digitized by Google

Pigmentflecke, welche bald mit einander verſchmelzen und die erſte Anlage des Auges ſind.

In dieſem Stadium ſprengt die Larve die Eihaut, erſcheint in eiförmiger Geſtalt und bewegt ſich nach einiger Zeit der Ruhe mit lebhaften Sprüngen luſtig im Waſſer umher. Der vordere Theil des Körpers ſpringt vor und bildet eine Kappe, an deren Unterſeite die Mundöffnung in einer trichterförmigen Höhlung liegt. Im Umkreiſe der Kopfkappe ſtehen drei Gliedmaßenpaare, von denen das erſte einfach, die beiden letzten mit Doppeläſten

Fig. 51.



Entwickelung des Hüpferlings.
1. Erſte Larvenform. 2. Spätere Larvenform.

verſehen ſind. Alle ſind mit Borſten beſetzt und dienen gleichmäßig zum Fortbewegen und Ergreifen der Nahrung. Letzteres kann allerdings nur im geringen Grade der Fall ſein, da die Füße der inneren Anhänge entbehren, welche bei anderen Cyclopslarven zur Nahrungsaufnahme vorzugsweiſe dienen.

Die weitere Entwickelung beſteht zunächſt in einer bedeutenden Streckung des Körpers, wobei die ſeitliche Compreſſion zunimmt. Die Gliedmaßen entwickeln ſtarke Anhänge und ſtarke Borſten; ſie bilden ſich dadurch zu wirkſameren Strudelorganen heran. Am Baſalgliede des zweiten Gliedmaßenpaares bildet ſich ein kräftiger Haken, der Mundhaken, welcher vorzugsweiſe zum Er-

Digitized by Google

greifen der Nahrung dient, während sich am Basalgliede des dritten Fußpaares geradezu ein kieferartiger Anhang befindet. Der Körper hat jetzt die Größe von $0{,}6^{mm}$ erreicht. An der Bauchfläche haben sich vier neue Gliedmaßenpaare, die Ruderfüße, gebildet. Man nennt diese Jugendform die Nauplinsform.

Mit der folgenden Häutung finden bedeutende Veränderungen statt. Der Körper streckt sich noch mehr in die Länge und zerfällt in sechs Segmente. Das erste Gliedmaßenpaar hat sich zu den Ruderantennen umgebildet und zählt fünf Glieder. Das zweite Paar ist zurückgebildet und sieht schon jetzt den kleinen, viergliedrigen Antennen sehr ähnlich. Von den vier Ruderfußpaaren, deren Aeste noch ungegliedert sind, ist das erste dem vordern großen Körperabschnit eingelenkt, während die übrigen sich an den folgenden Segmenten befinden. In den späteren Häutungen findet eine Vermehrung der Segmente und eine starke Gliederung ihrer Anhänge statt, bis die Larve schließlich ihre neugebildete Form erlangt hat.

Sehr häufig finden wir im Aquarium die mit dem Namen „gemeiner Hüpferling, Cyclops quadricornis, *L.*", bezeichneten Formen, womit allerdings mehrere, nach Claus' Untersuchungen zwölf, Species vereinigt werden. Die Farbe ist graugelb oder grünlich. Der nackte, schalenlose Körper besteht aus einem ovalen Kopfbruststück, an das sich vier, freie Ruderfüße tragende Ringel anschließen. Die Weibchen tragen die Eier in zwei großen Eiersäcken zu beiden Seiten des Leibes.

Die Schlammschnecke und Tellerschnecke.

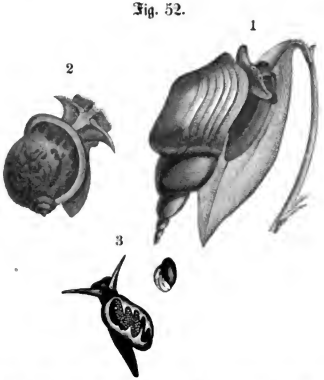
Ist es einerseits, wie wir früher gesehen haben, für das Süßwasseraquarium von der größten Wichtigkeit, wenn sich zahlreiche Pflanzen in demselben befinden, welche den Thieren den nöthigen Sauerstoff liefern, so liegt andererseits die Gefahr nahe, daß diese Pflanzen, namentlich die niederen, durch übermäßige Wucherung allen Raum für sich in Anspruch nehmen und das Thierleben ertödten. Um dieses zu verhindern, ist es nöthig, einige Thiere in das Aquarium zu bringen, welche der zu starken Wucherung der Pflanzen Grenzen setzen, und das sind die Schnecken, die sich in unseren Gewässern überall finden, indem sie mit ihrer stark bezahnten Zunge die Blätter abweiden. Das Hauptcontingent stellen die luftathmenden Wasserschnecken, Limnaeacea, die sämmtlich Wasserbewohner sind, aber trotzdem durch Lungen athmen und daher wie die Schwimmkäfer häufig an die Oberfläche des Wassers

Digitized by Google

kommen müssen, um den Luftvorrath in ihren Athemhöhlen zu erneuern. Jedoch können sie auch eine geraume Zeit außerhalb des Wassers hinbringen; nur völlige Trockenheit können sie nicht vertragen. Das Athemloch befindet sich rechts unter dem Mantelrand. Die Augen sitzen am Grunde der beiden Fühler.

Die größte Art ist die Limnaea stagnalis, *Müll.* (**Fig. 52**). Das Thier ist gelblichgrau bis dunkel olivengrün, mit gelben Punkten bedeckt. Die Sohle ist dunkel mit hellem Rande. Wie alle Gastropoden oder Bauchfüßler besitzt das Thier einen deutlich gesonderten Kopf, welcher die Sinnesorgane und

Fig. 52.



1. **Die große Schlammschnecke,** Limnaea stagnalis, *Müll.*
2. **Die Ohr-Schlammschnecke,** Limnaea auricularia, *Drap.*
3. **Die Blasenschnecke,** Physa fontinalis, *L.*, **und ihr Gehäuse.**

Freßwerkzeuge trägt. Die beiden contractionellen Fühler sind zusammengedrückt, dreieckig und tragen an der innern Seite ihrer Basis die Augen. An der Bauchseite des Vorderkörpers liegt der muskulöse, sohlige Fuß, welcher keilförmig, vorn abgestutzt und hinten spitz abgerundet erscheint. Der hintere Theil des Körpers hebt sich von der Fußsohle ab und windet sich spiralig in die Höhe. Er wird von dem dunkelfleckigen Mantel bedeckt, welcher gegen den Fuß hin eine Falte, den Mantelrand, und auf dem Rücken eine Tasche, die Mantel- oder Athemhöhle, bildet. Letztere enthält zahlreiche Gefäße und dient als Athemorgan. An der rechten Seite zeigt sie eine Oeffnung, das

Digitized by Google

Athemloch, welches der Luft den Zutritt gestattet und durch kräftige Schließmuskeln geschlossen werden kann.

Um den Mantel befindet sich das Gehäuse, welches er absondert. Dasselbe ist sehr dünn und leicht zerbrechlich. Seine Gestalt ist länglich eiförmig, bauchig und ohne Nabel. Die Farbe ist gelblich hornfarbig, aber fast immer mit einem festen Schmutzüberzuge bedeckt. Das Gewinde ist thurmförmig ausgezogen. Der letzte der 6—8 Umgänge ist stark bauchig aufgetrieben und größer, als alle übrigen zusammen und an seinem obern Theile mit einer stumpfen Kante versehen. Die Mündung ist eiförmig. An ihrer Spindelseite befindet sich ein breiter Umschlag der Spindel, der fest anliegt und nur eine ganz unbedeutende Nabelspalte zeigt. Die Höhe des Gehäuses beträgt 40—70^{mm}, seine Breite 22—28^{mm}. Uebrigens variirt die Gestalt sehr. Mit dem Wachsthum des Thieres wächst auch das Gehäuse, und dadurch entstehen Streifen, die Anwachsstreifen. Die Sehne eines starken Muskels, welcher seinen Ursprung in der Nähe des Mundes nimmt, befestigt die Schnecke an ihr Gehäuse und ist im Stande, sie völlig in dasselbe hineinzuziehen.

Der vorn an der Unterseite des Kopfes gelegene Mund führt in einen birnförmigen, muskulösen Schlundkopf, welcher die Freßwerkzeuge enthält. Diese bestehen aus einem Oberkiefer, einer einfachen, viereckigen Hornplatte ohne Zähne, und zwei halbmondförmigen Seitenkiefern, welche an der Seitenwand liegen und mit einander verbunden sind. In dem untern Theile des Schlundkopfes befindet sich die Zunge, ein langgestrecktes, muskulöses Chitingebilde, welches vorn und hinten angewachsen ist, aber beim Fressen sich so umschlägt, daß ihr scharfer Hinterrand in die Mundöffnung eintritt und sich am Oberkiefer reibt. Auf ihrer Oberfläche befindet sich eine verhältnißmäßig kurze Reibeplatte. Dieselbe besteht aus einer dünnen Membran, auf welcher eine Menge Zähne in äußerst regelmäßigen Längs- und Querreihen sitzen. Bei einer verwandten Art, Limnaea peregra, *Drap.*, finden wir 72—75 Querreihen und 120—125 Längsreihen. Die Querreihen bei unserer Art sind etwas nach vorn gebogen. Die Zähne sind im Verhältniß zur Länge ziemlich breit. Der Mittelzahn ist auffallend klein. Die Zähne des Mittelfeldes sind jederseits mit einem Seitenzahne versehen, während die Zähne des Seitenfeldes zackig sind. In den Schlundkopf münden außerdem zwei Speicheldrüsen. Die Speiseröhre ist dünn und langgestreckt und erweitert sich plötzlich in den kleinen, durch eine Quereinschnürung in zwei Theile getheilten Magen, welcher in den langen gewundenen Darm übergeht, der von zahlreichen in ihn mündenden Leberschläuchen umgeben ist und an der rechten Seite zunächst dem Athemloch nach außen mündet.

Digitized by Google

Das Nervensystem besteht aus drei Ganglienpaaren, welche als Gehirn-, Fuß- und Eingeweideganglien unterschieden werden und durch Nervenstränge mit einander verbunden sind. Das Gehirnganglienpaar, welches auf der Rückenseite liegt, sendet Nerven zu den Mundtheilen, den Fühlern und Augen, das Fußganglienpaar nach dem Fuß, der Speiseröhre und dem Gehörorgan, das Eingeweideganglienpaar, welches über und hinter dem Fußganglienpaar gelegen ist, nach den Eingeweiden, Mantel und Kiemen. Zwischen diesen Hauptganglien sind noch kleinere Ganglienknoten eingeschoben.

Von Sinnesorganen finden wir außer den schon erwähnten Augen noch Gehörorgane. Dieselben bestehen aus Blasen von einer structurlosen Haut, welche mit Flimmerhaaren bedeckt ist und Otolithen umschließt. Als Tastorgane müssen namentlich die Fühler angesehen werden. Die Augen sind denen der höheren Thiere ziemlich ähnlich. Sie haben eine feste, bindegewebige Hülle, welche vorn durchsichtig wird und eine Hornhaut bildet. Im Innern liegt eine kugelige Linse, hinter der sich die Netzhaut und eine pigmentirte Aderhaut befindet. Geruch- und Geschmackssinn sind ziemlich ausgebildet vorhanden; denn die Thiere wissen ihre Nahrungsmittel, auch wenn sie dieselben nicht sehen können, auf dem kürzesten Wege zu erreichen und wählen dieselbe sehr sorgfältig aus. Ihren Sitz hat man jedoch mit Sicherheit nicht auffinden können.

Das Blutgefäßsystem ist nicht vollständig geschlossen. Es besteht aus einem Herzen, welches am Rücken hinter den Athmungsorganen liegt, und sich aus einem dünnwandigen, kegelförmigen Vorhofe und einer dickwandigen, aber ebenso gestalteten Herzkammer zusammensetzt. Die Oeffnung zwischen beiden wird durch Klappen verschlossen, die sich nach der Kammer hin öffnen und dadurch ein Zurückströmen des Blutes verhindern. Das Herz ist von einem Herzbeutel eingeschlossen. Aus der Herzkammer entspringt die große Körperarterie, welche sich mehrfach verzweigt. Die feinen Enden dieser Verzweigungen öffnen sich frei, so daß das Blut frei in die Körperhöhle ergossen wird, worauf es durch die Bewegung des gesammten Körpers an den Wandungen des Körpers in die Hohlräume zwischen den Eingeweiden nach bestimmten Stellen hingeleitet wird, wo es sich sammelt und von den Venen wieder aufgesogen und in die Lunge und von dieser in den Vorhof des Herzens zurückgeführt wird. In der Nähe des Herzens liegt die Niere, welche einen weiten Sack bildet, in dessen Innern sich zahlreiche, mit Cilienhaaren bedeckte Falten befinden.

Die Wasserschnecken sind Zwitter. Die Fortpflanzungsorgane bestehen aus einer gemeinsamen Drüse, der Zwitterdrüse, welche Eier und Samen zugleich absondert. Aus der Zwitterdrüse führt der Zwittergang, welcher sich

Digitized by Google

vielfach schlängelt und mit kleinen Blindsäcken versehen ist. Er schwillt zu einer länglichen Blase an und führt in einen weiten Gang, in welchen Eier und Samen einen verschiedenen Weg nehmen, indem er durch vorspringende Drüsenlappen der Länge nach in zwei ungleiche Theile getheilt wird. Der größere Gang ist der Eileiter, durch den kleinern bewegt sich der Samen. An der Einmündungsstelle dieses breiten Ganges in den Zwittergang öffnet sich die Eiweißdrüse, welche das Ei mit Eiweiß versorgt. Am untern Theile des Eileiters mündet die Samentasche. Die weibliche Geschlechtsöffnung liegt in der Nähe der Athemöffnung, die männliche hinter und unter den rechten Fühler. Obgleich männliche und weibliche Zeugungsproducte in einer und derselben Drüse entstehen, so findet doch dort keine Befruchtung statt. Auch können sich die Thiere wegen der entfernten Lage der Geschlechtsöffnungen nicht selbst befruchten. Aus demselben Grunde ist ebensowenig eine wechselseitige Begattung, wie wir sie bei verwandten Schnecken finden, möglich, sondern nur eine abwechselnde. Sehr oft sieht man jedoch ganze Reihen von Wasserschnecken, die sich abwechselnd begatten. So fand Karsch häufig von Limnaea palustris, *Drap.*, 6—8 Individuen kettenartig vereinigt, und das unterste Weibchen war im Stande, die ganze Kette von der Stelle zu bewegen. Das unterste Thier ist alsdann allein Weibchen, das oberste allein Männchen.

Die befruchteten Eier werden von einer großen Masse von durchsichtigem Eiweiß umgeben, welches in seiner äußern Schicht zu einer Art von Membran erhärtet. Die Eier liegen zu je zweien neben einander, so daß der Laich eine längliche, schnurförmige Gestalt hat. Die Entwickelung findet nach Keferstein's Bericht folgendermaßen statt:

Einige Stunden, nachdem das Ei abgelegt ist, beginnt der Furchungsproceß, wobei zuerst ein oder einige sogenannte Richtungsbläschen, welche durch Contractionen des Dotters hervorgetrieben sind, austreten, worauf sich dann eine erste Ringfurche rund um den kugeligen Dotter zieht. Das Keimbläschen ist im befruchteten Ei nicht mehr zu sehen, aber kurz bevor die Ringfurche sich bildet, bemerkt man im Dotter einen hellen Fleck, der nach Warneck darauf bisquitförmig wird und sich endlich in zwei helle Flecken theilt, von denen in jeder Seite des gefurchten Dotters einer sich befindet. Diese hellen Flecken stellen wirkliche Kerne der Furchungskugeln dar; aber ein Zusammenhang derselben mit dem Keimbläschen ist nicht nachzuweisen. Diese Kerne theilen sich darauf wieder, und alsbald sieht man dann durch eine zweite Furche den Dotter in vier Kugeln zerfallen. Nach Lereboullet vereinigen sich vor jeder weitern Theilung jedesmal alle Furchungskugeln zu einer gleichförmigen Masse, trennen sich wieder und beginnen dann

Digitized by Google

erst die weitere Furchung. Auf der Mitte der in einer Ebene liegenden vier Furchungskugeln entsteht dann eine helle Blase, die sich schnell in vier kleine, kernhaltige Kugeln theilt, und bald sind die vier größeren wie die vier kleineren Kugeln, stets vom Kern ausgehend, wieder zerfallen, so daß der Dotter nun aus sechszehn kernhaltigen Furchungskugeln besteht. Die großen Kugeln umwachsen nun mit ihren Abkömmlingen die kleineren, und wir haben zuletzt eine Kugel, die außen aus großen, innen aus kleinen Furchungskugeln besteht. Zuletzt aber besteht der gefurchte Dotter aus $0{,}02-0{,}025^{mm}$ großen, kernhaltigen Zellen, an denen aber eine Membran noch immer nicht deutlich ist. Am Ende des zweiten Tages sieht man zuerst Umformungen dieser Zellenkugeln, die auf eine Embryobildung ausgehen. An der einen Seite höhlt sich nämlich die Zellenkugel aus, plattet sich dabei ab und alsbald verengt sich am Rande die Einsenkung, so daß zuletzt die Kugel innen eine Höhle darbietet, in die hinein von der einen Seite eine enge umwulstete Oeffnung führt. Dies ist die Darmhöhle und der Mund; außen sind dabei die Zellen noch immer größer wie die inneren. Unter dem Munde plattet sich der Körper nun ab und bildet einen plattenartigen Vorsprung, den Fuß, und es beginnt der Embryo nun seine bekannten und seit Leeuwenhoeck berühmten langsamen Rotationsbewegungen. Man muß wohl dieselbe von Cilien herleiten; aber diese sind so fein, daß man sie bei Limnaea nicht gesehen hat, wenn man sie der Analogie nach auch besonders am Fuße vermuthen darf. Der Fuß wächst nun immer weiter hervor und der Körper wird zum Theil ringförmig von einem Wulst umzogen, in dem man bald den spätern Mantelrand erkennt. Von hinten, dem Munde gegenüber, bildet sich nun eine neue Einsenkung, After und Mastdarm, welche der Darmhöhle entgegenwächst und sich zuletzt mit ihr verbindet. Der Darmtractus ist nun ausgehöhlt und in seiner Umgebung formen sich große Dotterkugeln, die erste Anlage der Leber. Bis jetzt hat der Darmtractus den Körper noch fast geradlinig durchsetzt; nun beginnt er, wie der Körper sich mehr in die Länge streckt und fast eine cylindrische Gestalt annimmt, sich zu krümmen und mit dem After mehr nach vorn zur rechten Seite hinzubegeben. Dabei wächst der Mantelwulst bedeutend und der Hinterkörper hebt sich kuppenartig hervor. Auf ihm bemerkt man nun auch die kleine, napfförmige Schale und sieht am Körper ein Auf- und Abblähen, wie wir es bei den Landschnecken viel ausgebildeter finden können. Der Fuß bildet nun einen bedeutenden, vorn zweilappigen Vorsprung und über ihm erheben sich neben dem Munde, der sich schnauzenartig vorzustrecken beginnt, die Tentakeln, an deren Basis man nun auch gleich die Augen bemerkt. Der Mantelwulst rückt darauf immer weiter nach vorn und wölbt sich hoch, so daß schon deutlich eine Athemhöhle unterschieden

Digitized by Google

werden kann, in der man Cilienbewegung bemerkt. Auch das Herz erkennt man jetzt an seinen Contractionen hinter dem Mantelwulste in der Mittellinie. In der Nackengegend sieht man dann die erste Anlage des Nervensystems, und der Fuß wie der die Schale tragende Hinterkörper wächst bedeutend hervor. Im Schlunde sieht man die Anlage des Reibeorgans und in der weiter gewordenen Athemhöhle die Niere. Auf dem Augenpigment ist eine Linse nun deutlich zu bemerken, und nach Lereboullet treten jetzt erst die Gehörblasen auf, die bei den meisten Schnecken sonst schon in einem frühern Stadium erscheinen. Zuerst sind die Gehörblasen leer, bald aber sieht man nach und nach sich im Innern die Otolithen ausscheiden und bemerkt an der Wand deutliche Cilien. Jetzt ist der Embryo so gewachsen, daß er das Ei, dessen Eiweiß ganz geschwunden ist, völlig ausfüllt, und bald zerreißt er dann die Eihaut und kriecht frei umher. Je nach der Temperatur geht die Entwickelung sehr verschieden schnell vor sich. Mindestens dauert sie zwanzig Tage; doch kann sie oft um das Doppelte verzögert werden.

Die jungen Schnecken haben, wenn sie das Ei verlassen, ungefähr die Größe eines Senfkorns. Sie zerstreuen sich alsbald über die Pflanzen des Aquariums und wachsen ziemlich schnell, so daß sie schon nach höchstens zwei Jahren die Größe eines erwachsenen Thieres erlangen. Sind die jungen Schnecken mit Fischen zusammen im Aquarium, so werden allerdings wenige zur völligen Ausbildung gelangen, da letztere sie gern fressen.

Außer der großen Schlammschnecke finden wir im Aquarium noch eine Anzahl verwandter Arten. Zu denjenigen Schlammschnecken, welche ein hohes, spitzes Gehäuse mit einer Mündung, kaum halb so hoch als das Gehäuse besitzen, gehört zunächst Limnaea palustris, *Drap.* Das Gehäuse ist länglich eiförmig, von horngrauer Farbe, dicht und fein gestreift und meist mit einem Schmutzüberzuge bedeckt. Von den sieben Umgängen ist der letzte nur wenig aufgetrieben. Das stark gewölbte Gewinde ist nie spitz ausgezogen. Die Mündung ist spitz eirund. Die Mündung ist auf der Innenfläche dunkel violetbraun gefärbt. Die Höhe des Gehäuses beträgt 12—18 mm, die Breite 5—10 mm. Das Thier zeigt eine grünlich dunkelgraue Farbe und ist mit gelben Flecken bedeckt. Von dieser Art unterscheidet sich die kleine Schlammschnecke, Limnaea minuta, *Drap.*, durch das genabelte Gehäuse, welches oval-konisch, dünn und gelblichbraun ist, sowie durch die geringere Größe desselben, indem die Höhe 4—6 mm, die Breite 2—3 mm beträgt. Das Thier ist dunkelgrau mit heller Sohle.

Zu denjenigen Schlammschnecken, welche ein Gehäuse mit sehr kleinem Gewinde und stark aufgetriebenem Umgang, der über zwei Drittel des ganzen Gehäuses ausmacht, besitzen, gehört die Ohr-Schlammschnecke, Limnaea

Digitized by Google

auricularia, *Drap.* Das eng genabelte Gehäuse ist dünn, gelblichgrau gefärbt und fast so lang als breit. Das Gewinde ist sehr kurz. Von den vier Umgängen bildet der letzte fast das ganze Gewinde. Die Mündung ist sehr groß und eiförmig gerundet, oben stumpfwinklig. Der Mundsaum ist stark nach außen gebogen und zusammenhängend, indem der Umschlag der Spindel nicht ganz aufgewachsen ist. Die Höhe des Gehäuses beträgt 14 bis 26 mm, die Breite 14—22 mm. Das Thier zeigt eine graugelbe Farbe mit gelben Punkten, und auch den Mantel mit dunklen Flecken. — Die wandernde Schlammschnecke, Limnaea peregra, *Drap.* Das Gehäuse ist ungenabelt oder mit deutlichem Nabelritz. Seine Gestalt ist länglich eiförmig, etwas bauchig und hornfarbig. Das Gewinde ist kurz, der letzte Umgang nicht ganz so groß als bei der vorigen. Die Mündung ist spitz eirund und der Mundsaum inwendig stets mit weißer Lippe. Die Höhe beträgt 10—14 mm, die Breite 7—9 mm. Das Thier ist gelbbraun mit schwarzen Augen, welche von weißen Pünktchen umgeben sind. Der Mantel ist grau mit schwärzlichen Flecken.

Den Schlammschnecken nahe verwandt sind die Blasenschnecken, von denen wir zwei Arten in unserm Aquarium finden, nämlich die Quellen-Blasenschnecke, Physa fontinalis, *L.*, und die Moos-Blasenschnecke, Physa hypnorum, *L.*

Es sind muntere, in all ihren Bewegungen flinke Thierchen, die sich durch eine Berührung nur auf kurze Zeit stören lassen, sich vielmehr gleich wieder ausstrecken und weiter kriechen. Die Fühler sind lang und dünn, und tragen an der Innenseite ihrer Basis die Augen. Der Mantel ist lappig oder gefingert verlängert und kann um das Gehäuse herumgeschlagen werden. Die Oeffnung der Athemhöhle liegt auf der linken Seite. Der Fuß ist lang und spitz. Das Gehäuse unterscheidet sich leicht von denen der übrigen Wasserschnecken dadurch, daß es links gewunden ist. Um zu erkennen, ob das Gehäuse rechts oder links gewunden ist, hielten wir die Achse senkrecht mit der Spitze nach oben und die Mundöffnung nach unten. Denken wir uns alsdann eine Sagittalebene durch die Achse gelegt, so ist das Gehäuse rechts gewunden, wenn die Mundöffnung rechts von ihr liegt. Das Gehäuse ist ungenabelt, zart, leicht gebrechlich und glänzend durchsichtig. Die länglich eiförmige Mündung hat einen geraden, scharfen Mundsaum. Bei der Moos-Blasenschnecke beträgt die Höhe des Gehäuses 10—15 mm, bei der Quellen-Blasenschnecke 6—12 mm. Sie unterscheiden sich dadurch, daß bei der erstern das Gehäuse ein spitziges Gewinde mit sechs Umgängen, bei der zweiten ein kurzes, abgestutztes Gewinde mit nur drei bis vier Windungen besitzt.

Digitized by Google

Das Thier der Quellen-Blasenschnecke ist schwärzlich violett; die Fühler sind weißlichgelb, der Mantel schmutzig gelb mit zahlreichen, dunklen Punkten besetzt, die netzartig zusammenlaufen.

Die Kiefern bestehen aus dünnen, schmalen Platten, auf denen Reihen von ungemein kleinen, rundlichen Hornschüppchen liegen, die dem unbewaffneten Auge als undeutliche Streifung erscheinen. Die Zunge ist ebenfalls schmal und zart. Sie ist in ihrem vordern Theile in zwei nach außen gebogene Spitzen getheilt. Auf der Reibeplatte stehen die Zähne in schrägen Reihen, so daß sie in der Mitte einen spitzen Winkel bilden. Der Mittelzahn ist zweitheilig, die Seitenzähne sind alle von gleicher Größe und mit 6—8 Zähnchen an einer Seite, so daß sie einem Sägeblatte ähnlich sind. Die Blasenschnecken legen gegen 20 helle, durchsichtige Eier, durch Gallertmasse zu einer wurmförmigen Gestalt vereinigt, an Wasserpflanzen.

Durch ihre innere Organisation und ihre Lebensweise stehen den vorigen die Tellerschnecken sehr nahe, obwohl sie sich durch die eigenthümliche Bildung ihres Gehäuses auf den ersten Blick von ihnen unterscheiden. Dasselbe stellt nicht wie bei den übrigen Schnecken einen schraubenförmigen Kegel dar, sondern ist ähnlich wie die Spiralfeder einer Uhr um einen Punkt in einer Ebene aufgewunden, so daß es eine Scheibe bildet und oben und unten alle Umgänge sichtbar sind. Von den zahlreichen Arten erwähne ich zunächst die große Tellerschnecke, Planorbis corneus, *L.* (**Fig. 53**). Das Gehäuse besteht aus wenigen an Weite schnell zunehmenden Windungen. Oben ist es tief eingesenkt, unten seicht ausgehöhlt. Die Farbe ist horn- oder kastanienbraun. Die Umgänge sind quer gestreift. Die Mündung ist mondförmig gerundet. Die Höhe beträgt 10—12 mm, die Breite 30—36 mm.

Fig. 53.

Die große Tellerschnecke, Planorbis corneus, *L.*

Das Thier ist ziemlich schlank, von purpurschwarzer Farbe und erscheint gegen das Licht sammetartig. Der Kopf trägt vorn einen abgerundeten Lappen. Die Fühlhörner sind lang, borstenförmig, an der Basis etwas verbreitert und tragen dort an der Innenseite die Augen. Der Fuß ist ziemlich kurz, überall gleichbreit, vorn abgestutzt, hinten abgerundet. Die innere Organisation gleicht derjenigen der Schlammschnecken. Die Geschlechts- und Athemöffnung liegt auf der linken Seite, trotzdem das Gehäuse rechts gewunden ist. Die Kiefer bestehen aus drei Platten, von denen die mittlere

Digitized by Google

verhältnißmäßig kleiner ist, als bei den Schlammschnecken. Die Reihen der Zungenzähne sind gerade. Der Mittelzahn ist schmäler, aber ebenso lang wie die Seitenzähne. Das Nervensystem hat weniger Ganglienknoten. Das Blut ist roth und wird vom Thiere schon bei leiser Berührung abgesondert.

Die Eier werden mehrmals im Sommer je 30—40 an der Zahl, zu flach gewölbten, braunweißen Gallertmassen vereinigt, abgelegt. Die Entwickelung geschieht genau so wie die der Schlammschnecken.

Wir finden im Aquarium noch verschiedene andere Arten der Tellerschnecke. Darunter namentlich die gerandete Tellerschnecke, Planorbis marginatus, *Drap.* Das scheibenförmige Gehäuse ist an der Unterseite fast eben, etwas ausgehöhlt, von hornbrauner Farbe und fein gestreift. Die Umgänge nehmen allmälig zu und der letzte ist nicht stark erweitert und an seinem untern Theile mit einem Kiele versehen, während der obere Theil stärker gewölbt erscheint. Die Mündung ist quer oval. Die Höhe beträgt $2,_5$ mm., die Breite 8—12 mm. Das Gehäuse ist meist von einem schwarzen Ueberzuge bedeckt, welcher fest aufsitzt und schwer zu beseitigen ist.

Das Thier ist schwarz mit helleren, zuweilen röthlichen Fühlern. Die Fortpflanzung findet im Anfange des Sommers statt, und der Laich enthält nur bis zwölf Eier.

Aehnlich ist die gekielte Tellerschnecke, Planorbis carinatus, *Müll.* Das Gehäuse ist stark zusammengedrückt, unten eben, oben etwas eingesenkt, hornfarbig und fein gestreift. Die letzte Windung trägt genau auf der Mitte einen scharf abgesetzten Kiel, so daß sie auf beiden Seiten gleich stark gewölbt ist. Die Mündung ist nach außen zusammengedrückt und zugespitzt. Das Thier hat eine graue Farbe; die Fußsohle ist heller mit schwärzlichen Punkten, die Fühler fleischroth.

Wenn wir die Gehäuse der Phryganeenlarven untersuchen, so finden wir, daß diese Thiere einige kleinere Arten der Tellerschnecke zum Bau derselben verwandt haben. Wir bemerken darunter die gekreiselte Tellerschnecke, Planorbis spirorbis, *Müll.*, mit gelblichem, beiderseis etwas ausgehöhltem Gehäuse, mit gerundeter Mündung und weißem Mundsaum, und 2 mm. Höhe, 5 mm. Breite; die weiße Tellerschnecke, Planorbis albus, *Müll.*, mit weißlichem, oben flachem, unten genabeltem Gehäuse mit netzförmig gestreiften Windungen, von 2 mm. Höhe, 5 mm. Breite; die glänzende Tellerschnecke, Planorbis nitidus, *Müll.*, mit glänzend braungelbem, nach unten kielförmig zusammengedrücktem Gehäuse und herzförmiger Mündung, in der drei schmale, glänzend weiße Lamellen stehen.

In den Phryganeengehäusen finden wir noch andere kleine Schneckenarten, die wir auch lebend im Aquarium beobachten können. Es sind dies

Digitized by Google

die Flußnapfschnecken, welche sich durch ein napf- oder mützenförmiges Gehäuse mit kurzer Spitze anstatt des Gewindes auszeichnen. Je nachdem die Spitze nach rechts oder links gewandt ist, können wir zwei Arten unterscheiden: die Bachnapfschnecke, Ancylus fluviatilis, *L.*, und die Teichnapfschnecke, Ancylus lacustris, *L.*

Bei der ersteren ist das Gehäuse napfförmig mit rundlicher Mündung, auf der Oberfläche graubräunlich, nicht glänzend, innen bläulichweiß und glänzend. Die Spitze ist nach rechts gewandt. Die Höhe beträgt 2—3mm, die größte Breite 3—6mm.

Das Thier ist durchscheinend grauschwarz mit heller Fußsohle und schwarzen Augen. Es füllt die Schale völlig aus, kann sich aber nicht aus ihm hervorstrecken, so daß beim Kriechen nur die Fühler über den Rand der Schale erscheinen. Am Kopfe befindet sich eine breitlappige Oberlippe und kurze, cylindrische Fühler, welche eingezogen werden können und an der innern Seite ihrer Basis die Augen tragen. Die bandförmige Zunge trägt schräge Reihen von gleichgestalteten, aber nach dem Rande hin an Größe abnehmenden Zähnchen. Die Athem- und Geschlechtsöffnungen liegen auf der linken Seite. Da die Geschlechtsöffnungen sich weit von einander befinden, so können sich die Thiere nicht wechselseitig, sondern nur wie die Schlammschnecken abwechselnd begatten. Wie bei diesen, so findet man auch hier Ketten von Thieren.

Die Thierchen sind sehr träge und langsam, und sitzen meistens still. Sie legen 4—6 Eier, welche einen sternförmigen Laich bilden. Die Entwickelung ist dieselbe, wie bei den Schlammschnecken.

Die Teichnapfschnecke, Ancylus lacustris, *L.*, hat ein länglich eirundes Gehäuse, welches von den Seiten her etwas zusammengedrückt und ziemlich flach gewölbt ist. Seine Farbe ist durchscheinend gelbbräunlich, innen weißlich. Es ist dünn und leicht zerbrechlich. Die Spitze steht nach links. Die Länge beträgt 3—5mm, die Breite 1—2mm.

Das Thier ist gelblichgrau und trägt noch kürzere Fühler, als das vorige. Die Athem- und Geschlechtsöffnungen liegen auf der rechten Seite. Es ist ebenfalls träge und langsam, und liebt es, an den Wasserpflanzen in die Höhe zu kriechen und sich dort festzusaugen.

Dort finden wir auch wohl die zu den Helicidae gehörenden Bernsteinschnecken, die allerdings vorzugsweise an recht feuchten Orten leben und deshalb an den Rändern von Teichen und Flüssen vorkommen, aber auch oft ins Wasser kriechen und darin, wie die Schlammschnecken, den Fuß nach oben umherschwimmen. Am verbreitetsten ist die gemeine Bernsteinschnecke, Succinea amphibia, *Drap.* Das ungenabelte Gehäuse ist bauchig eiförmig, zart,

Digitized by Google

durchscheinend und von bernsteingelber Farbe. Die letzte Windung ist sehr groß und bildet fast das ganze Gehäuse. Die Mündung ist breit eirund, etwas schief, $1\frac{1}{2}$ mal so hoch als das Gewinde, und 15—24$^{mm.}$ hoch und 9—12$^{mm.}$ breit.

Das dicke, fleischige Thier ist gelb mit zwei schwarzen Strichen über den Rücken. Der Kopf trägt abweichend von den vorigen zwei Paar Fühler, von denen die oberen einen verdickten Basaltheil besitzen und in kolbige Spitzen auslaufen, welche die Augen tragen, während die unteren sehr kurz sind. Die Kiefern sind halbmondförmig mit drei Zähnen in der Mitte. Die Zähne der Zunge sind auf dem Mittelfelde lanzettförmig, an den Seiten mit mehreren Spitzen versehen. Die Athemöffnung liegt auf der rechten Seite des Halses. Die Geschlechtsöffnungen liegen nahe zusammen hinter dem rechten Oberfühler, so daß eine wechselseitige Begattung möglich ist. Die Eier werden in eine Gallertmasse eingehüllt.

Eine andere, ziemlich verbreitete und deshalb im Aquarium häufig vorkommende Art ist Pfeiffer's Bernsteinschnecke, Succinea Pfeifferi, *Rossm.* Das Gehäuse ist mehr verlängert, etwas stärker und weniger durchscheinend, als bei der vorigen. Die Farbe ist außen braungelb, innen perlmutterglänzend. Das dicke Thier ist dunkel grünbraun bis schwärzlich, an der Unterseite und an den Seiten mehr ins Gelbliche fallend. Die Kiefern haben nur einen Zahn.

Eine dritte Art, die längliche Bernsteinschnecke, Succinea oblonga, *Drap.*, eignet sich nicht so gut für das Aquarium, weil sie das Wasser nicht so sehr liebt, als die anderen.

Die lebendiggebärende Sumpfschnecke.

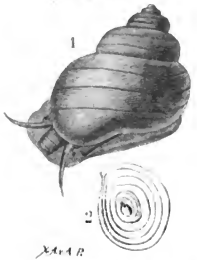
An dem Stengel einer Wasserpflanze kriecht eine Schnecke mit thurmförmigem, kugelig eiförmigem, genabeltem Gehäuse, welches sieben stark gewölbte, bauchige, durch eine tiefe Naht getrennte Umgänge zeigt. Die Farbe ist durchscheinend olivengrün mit drei braunrothen Bändern; die Größe beträgt in der Höhe 25$^{mm.}$, in der Breite 30$^{mm.}$ Vom Thiere selbst bemerken wir eine kurze, nicht zurückziehbare Schnauze und zwei lange, schlanke Fühler, an deren Grunde die Augen sitzen.

Wir treten näher, um das Thier genauer zu beobachten. Doch sogleich hat es uns wahrgenommen und ergreift die Flucht. Es stürzt sich hinab

Digitized by Google

auf den Grund, klappt schnell die Sohle des Fußes in der Mitte zusammen, krümmt sich und zieht sich in das Gehäuse zurück, so daß der Deckel, welcher auf der Rückenseite des Fußes hinter dem Gehäuse lag, jetzt vor die Oeffnung zu liegen kommt und dieselbe verschließt.

Fig. 54.



1. Die lebendiggebärende Sumpfschnecke, Paludina vivipara, *L.*
2. Deckel.

Die Schnecke trägt also nicht nur ihr Haus, sondern auch die Thür zu demselben mit sich herum. Es ist die lebendiggebärende Sumpfschnecke, Paludina vivipara, *L.* (**Fig. 54**). Sie gehört zur Unterordnung der Kammkiemer, Ctenobranchiata, welche diejenigen Schnecken umfaßt, bei denen der Mantel eine besondere Athemröhre bildet, in welcher auf dem Rücken des Thieres eine kammförmige, große Hauptkieme und eine kleine, rudimentäre Nebenkieme liegt, und zwar zur Abtheilung der Bandzüngler, Taenioglossata, welche eine lange, schlanke, theilweise in der Verdauungshöhle liegende Zunge besitzen, auf deren Mittellinie sich eine Reihe Zähne und jederseits drei Reihen Haken befinden.

Die lebendiggebärende Sumpfschnecke ist ein träges, plumpes, überaus vorsichtiges und scheues Thier. Nur die Jungen kriechen munter im Aquarium umher und lassen sich nicht leicht stören. Je länger sie aber in der Gefangenschaft gehalten werden, desto mißtrauischer werden sie. Für das Aquarium eignen sie sich jedoch mehr als alle übrigen größeren Wasserschnecken, weil sie weniger gefräßig sind als diese.

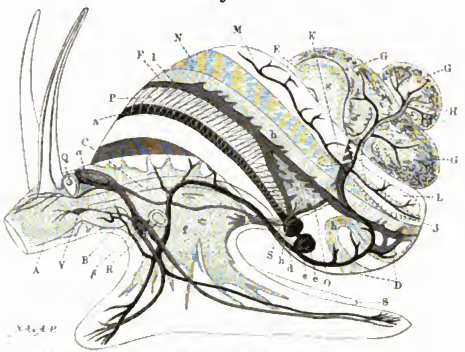
Ihr Körper ist hellbraun und mit Ausnahme der Sohle mit gelben Pünktchen übersäet. Die äußere Haut trägt auf ihrer ganzen Oberfläche einen Ueberzug von Flimmerhaaren, welche nur den augentragenden Fortsätzen an der Basis der Fühler fehlen. Die untere Hautschicht enthält ein schwarzes und gelbes Pigment und eingestreute Kalkkörperchen.

Der Verdauungskanal beginnt mit einem kurzen, fleischigen Rüssel, der in einen großen Schlundkopf (**Fig. 55** A) führt. Der Oberkiefer fehlt, und es sind nur zwei kleine, seitliche Kiefer vorhanden, welche zwei längliche, schmale Hornleisten darstellen. Die Zunge ist lang, bandartig und mit einem aus Platten, Zähnen und Haken zusammengesetzten Reibapparat überdeckt, welcher aus einer Mittelplatte und drei Randplatten besteht. Die Anordnung der Zahnplatten ist so mannigfaltig, daß Swammerdam sagt: „Sie sind immer so zierlich geordnet, daß sie kaum genau beschrieben und

Digitized by Google

nur schwer in Zeichnung dargestellt werden können. Sie bestehen aus über 100 Querreihen, von denen jede aus sieben Zahnplatten zusammengesetzt ist. Die Mittelplatte hat drei gleichgroße, stumpfe Spitzen, welche je einen zurückgekrümmten Haken tragen. Die erste Seitenplatte hat ebenfalls drei Zähnchen, deren mittlere der größte ist. Die zweite, kleinere Platte trägt mehrere stumpfe Zähnchen, während die dritte Platte schräg gestellt ist und zahlreiche spitze Zähnchen zeigt. Auf den Schlundkopf, dessen obere Wand mit Wimperhaaren besetzt ist, folgt der Schlund (C), welcher eine sehr bedeutende Länge hat. Nachdem er am Herzen vorbeigegangen ist, mündet er in dem, im zweiten Schalenumlauf liegenden Magen (E). Der Darm behält zuerst die

Fig. 55.



Die innere Organisation der lebendiggebärenden Sumpfschnecke.

Richtung des Schlundes bei, biegt alsdann um und führt in den Mastdarm (F), welcher auf der rechten Seite unter dem Kiemenhöhlenrande in den After mündet. In den Schlundkopf führen ein Paar sehr entwickelte Speicheldrüsen, welche verästelte Blindschläuche darstellen. Die Leber (G) umgiebt den Magen und füllt die letzten Windungen der Schale vollständig aus.

Das Herz liegt in der ersten Schalenumdrehung nach unten und rechts gegen den Spindelrand in einem Hohlraum, der von den Wandungen der umliegenden Organe gebildet wird, und hat also keinen selbstständigen Herzbeutel. Es besteht aus einer weiten, dünnwandigen Vorkammer (b) und einer etwas kleineren, aber mit dickerer Wandung versehenen Herzkammer. Das helle,

Digitized by Google

etwas bläuliche Blut gelangt aus der Herzkammer in die große Körperarterie, die Aorta. Diese theilt sich sogleich in die Kopfaorta (d), welche sich in den Fuß und den Kopf erstreckt, und in die Leberaorta (e), welche das Blut nach der Leber und den Baucheingeweiden führt. Nachdem das Blut frei in die Zwischenräume der Organe ergossen ist, sammelt es sich wieder in größeren Hohlräumen: das Blut aus Fuß und Kopf in dem Abdominalraum (f); das Blut von den Eingeweiden in einem Hohlraum, welcher diese umgiebt (g, h, h). Durch Venen (i, k) wird es alsdann wieder aufgesogen, und nachdem es theilweise durch die Niere geführt ist, der Kiemenarterie (l) und durch diese den Kiemen zugeleitet. Nachdem es dort mit der Luft in Berührung gekommen ist, fließt es durch die Kiemenvene (a) wieder in den Vorhof zurück. Die Kiemen (P) liegen in einer dreiseitigen Kiemenhöhle und bilden eine Reihe von nebeneinandergestellten Blättchen. Hinter den Kiemen zwischen dem Herzen und Mastdarm liegt ein dreieckiger Körper, die Niere, welche meist eine schön grüne, zuweilen eine schmutzigweiße Farbe hat.

Was das Nervensystem betrifft, so läßt sich ein Centralnervensystem und ein Eingeweidenervensystem unterscheiden. Das erstere besteht aus einem obern (α) und einem untern (β) Schlundganglienpaar, welche durch Nervenfäden verbunden sind. Von dem oberen entspringen die Nerven für die Augen, die Fühler und den Rüssel, von dem unteren der Gehörnerv und Fußnerv. Das Eingeweidenervensystem besteht aus zwei Ganglienmassen, von denen die eine den Schlund mit Nerven versieht, die andere Nerven nach den Kiemen, der Niere und den Geschlechtsorganen sendet. Die Fühler sind kurz, dick und pfriemenförmig. Hinter ihnen liegen auf der Spitze kleiner Höcker die Augen (Q). Dieselben haben eine birnförmige Gestalt und werden von einer harten Haut eingeschlossen, die in ihrem vordern Theile dünner und damit zur Hornhaut wird. Unter ihr liegt eine dunkle Pigmenthaut, welche die Pupille bildet. Im Innern der Augenkapsel findet sich eine Linse und ein Glaskörper; erstere merkwürdigerweise in letzterem völlig eingebettet. Auf der Grenze zwischen Körper und Fuß, etwas nach vorn gerückt, liegt das Ohr (R). Nach Leydig kann man sich das Ohr für die Beobachtung leicht dadurch verschaffen, daß man die stark contrahirte Schnecke der Länge nach halbirt, indem der Schnitt durch den Kopf und Fuß geführt wird, worauf das Ohr an jeder Hälfte in der Gegend des unteren Schlundganglions an seiner kreideweißen Farbe erkannt wird. Das Gehörorgan besteht aus einer Blase, welche mit einer hellen Flüssigkeit gefüllt ist, in welcher zahlreiche (gegen 200) große, viereckige bis runde Gehörsteine schweben. Dieselbe liegt dem Gehirn nicht auf, sondern steht durch einen besondern Nerven

Digitized by Google

mit ihm in Verbindung. Nervenhärchen hat man im Innern nicht auffinden können.

Die Geschlechtsorgane sind einfach gebaut. Die Paludina ist getrennten Geschlechts. Beim Weibchen finden wir eine große Eiweißdrüse (J), welche die Bestimmung hat, dem Embryo Nahrungsstoff zuzuführen, einen Eierstock (H), in dem die Eier gebildet und alsdann durch den Eileiter (K) in den Fruchthalter (M) geführt werden. Letzterer ist immer stark ausgedehnt, und man findet beständig in ihm Junge in allen Stadien der Entwickelung. Außerdem bemerken wir noch eine Samentasche (L) zur Aufnahme des männlichen Zeugungsproductes. Die männlichen Organe bestehen aus einer keimbereitenden Drüse, aus welcher ein Ausführungsgang in das im rechten Fühler mündende Begattungsorgan führt. Sonderbarerweise finden sich zwei Arten von Spermatozoiden, haarförmige und cylindrische, welche beide zur Befruchtung zu dienen scheinen.

Das Ei hat eine ovale Gestalt und besteht aus einer goldgelben Dottermasse mit Keimbläschen und Keimfleck. Das Ei gelangt in den Eileiter und trifft dort mit den Samenfädchen, welche ihm aus der Samenblase entgegenkommen, zusammen. Nach der Befruchtung verschwinden Keimbläschen und Keimfleck, um den Dotter bilden sich Eiweißschichten und die Gestalt wird kugelig. Alsdann beginnt ein Furchungsproceß, indem sich die Dottermasse erst in zwei, vier, acht u. s. w. Furchungskugeln theilt, bis sie eine Maulbeerform erlangt hat und schließlich ins Feinkörnelige übergeht, wobei die Oberfläche wieder glatt wird. Das Ei hellt sich jetzt gegen den Umfang auf und besteht aus zarten Zellen, die gelbe Dotterkügelchen und eine farblose, feinkörnige Substanz in ihrem Innern zeigen.

Die erste äußere Umwandlung besteht nun darin, daß der vordere Pol des Eies sich abplattet, erweitert und zu einer seichten Grube, dem Anfange der Mundöffnung, einsenkt. Der obere Rand dieser Grube wird abgeschnürt, und der obere Theil breitet sich aus und wird zum Segel, während am untern Rande ein hügelartiger Fortsatz hervorwächst, der zum Fuße wird. Am hintern Pole, der vordern grubenförmigen Aushöhlung gerade gegenüber, befindet sich eine engere Vertiefung, die entstehende Afteröffnung. Jetzt hellt sich auch das Innere des Embryos auf und im Centrum bemerken wir eine Höhlung, die Anlage des Magens, welche von einer Schicht großer Zellen umgeben wird, die sich später zur Leber ausbilden. Mund- und Afteröffnung verlängern sich trichterförmig nach innen, bis sie die Magenhöhle treffen, so daß der Verdauungskanal jetzt den ganzen Körper durchsetzt. Das Segel bedeckt sich mit Wimperhärchen, und ebenso entsteht um die Afteröffnung ein

Digitized by Google

Kranz von feineren und kürzeren Cilien. Alsdann fängt der Embryo an, durch Flimmerbewegung zu rotiren.

Das Segel und der Fuß vergrößern sich, und auch der Fuß wird gewimpert. Aus dem Segel erheben sich die Fühler in Form kleiner Wärzchen mit gemeinsamer Basis, welche von Flimmerhaaren umstellt ist. Hinter dem Schlunde am Anfange des Fußes erscheint ein runder Körper mit dicken Wänden und kleiner Höhlung. Es ist dies der Anfang des Gehörorgans. Die Körperhaut sondert eine homogene Substanz ab, welche eine muldenförmige Gestalt annimmt und den hinteren Theil des Körpers bedeckt; zugleich sondert sich am Afterende auch der Mantel in Form eines wulstigen Randes ab und dehnt sich immer mehr nach vorn aus. Bis jetzt ist noch keine Leibeshöhle vorhanden; als erster Anfang derselben erscheint ein Hohlraum unter dem Schlundkopf, welcher sich bis zur Mantelfalte erstreckt. Bei alledem ist der Embryo beständig in rotirender Bewegung.

In dem folgenden Stadium tritt allmälig die Schneckenform immer deutlicher hervor. Die Fühler erheben sich kegelförmig aus dem Segel und an ihrem Grunde tritt ein neuer Körper auf, die erste Anlage des Auges. Der Magen streckt sich in die Länge. Die Schale vergrößert sich gleichmäßig mit dem Mantel. Ebenso nimmt der Fuß an Umfang zu und wird zungenförmig. Ein Herz ist noch nicht vorhanden; dagegen finden rhythmische Contractionen des Fußes und der Nackengegend statt, wodurch das Blut hin und her getrieben wird. Im Fuße, welcher sich durch einen tiefen Einschnitt vom Kopfe getrennt hat, erscheint ein Nervenknoten. Mantel und Schale zeigen bereits eine Windung.

In dem letzten Stadium des Eilebens zeigt sich der Embryo in folgender Gestalt: der Mund ist rüsselförmig geworden und wird noch von dem stark bewimperten Segel, welches erst später spurlos verschwindet, überdeckt. Die Fühler haben sich gestreckt und sind fadenförmig. An ihrem Grunde liegen die Augen, welche eine Linse und eine Pigmentschicht besitzen. Die Ohrblase hat noch keine Gehörsteinchen. Vom Nervensystem bemerkt man hinter dem Kopfe ein oberes und ein unteres Schlundganglion und ebenso eine Nervenmasse im Fuße; auch das Eingeweidenervensystem erscheint in seiner Anlage in der Nähe des Ohres. Auf der rechten Seite des Mantelrandes haben sich drei Fortsätze entwickelt, welche, da die Schale eine Absonderung des Mantels ist, also auch dessen Form zeigen muß, einen Einfluß auf die weitere Bildung derselben haben müssen. Indem sich die Schale um dieselben wölbt, werden beständig kleine, schuppenartige Anhänge erzeugt, welche in ihrer continuirlichen Aufeinanderfolge drei Längskämme auf der Schale bilden. Der Fuß ist nach vorn und hinten frei verlängert und dient

Digitized by Google

zum Kriechen. Auf seinem hinteren Theile liegt der Deckel. Der Verdauungskanal ist in seine einzelnen Theile zerfallen. Die große Leber ist gelappt und liegt im hinteren Theile der Schale, während vorn sich die Kiemen in ihrer Höhle finden. Die Contractionen des Nackens und des Fußes haben aufgehört, und dafür hat sich das Herz ausgebildet, welches jedoch nur durch seine Contractionen sich kenntlich macht. In dieser Gestalt verläßt das junge Thier das Ei, um sich außerhalb desselben allmälig zur vollkommen entwickelten Form auszubilden.

Eine zweite, etwas kleinere Sumpfschnecke ist die Achatsumpfschnecke, Paludina achatina, *Brug.* Sie ist ihr sehr ähnlich und unterscheidet sich durch die mehr kegelförmige Gestalt, weniger bauchige Windungen, engen Nabel, hellere Färbung und deutliche Binden. Sie liebt mehr fließendes Wasser.

Neben diesen größeren finden wir noch zwei kleinere Arten, welche ihnen, was die Bildung der Schale sowohl als die des Thieres betrifft, sehr ähnlich sehen.

Die erste ist die unreine Sumpfschnecke, Bithynia tentaculata, *L.* Das Gehäuse ist ungenabelt, eiförmig bauchig, von hellgelber Farbe und durchscheinend, aber fast immer von einer dicken Schmutzkruste bedeckt, weshalb das Thier auch den Namen „die unreine Sumpfschnecke" erhalten hat. Die Umgänge bilden ein spitzes, konisches Gewinde; nur der letzte ist bauchig aufgetrieben. Die Mündung ist eiförmig und der etwas zurückgebogene Mundsaum schwarz gesäumt. Die Höhe beträgt 6—8 mm., die Breite 3—5 mm.

Das Thier selbst hat einen breiten, zweilappigen, nach hinten spitz zulaufenden Fuß. Die Fühler sind lang und borstenförmig. Die Zunge trägt sieben Platten in jeder Querreihe, deren Rand mit zahlreichen Zähnen besetzt ist. Die Farbe ist schwärzlich violett mit zahlreichen goldgelben Punkten. Die Thiere sind getrennten Geschlechts und legen Eier. Sie sind noch scheuer und furchtsamer, als die vorigen und schließen bei der unbedeutendsten Bewegung ihr Haus, das sie nicht eher wieder öffnen, bis Alles vollständig ruhig ist. Sie leben in stehenden und langsam fließenden Gewässern.

Die zweite Art ist die bauchige Sumpfschnecke, Bithynia similis, *Speier.* Das kegelförmige Gehäuse ist unten bauchig, dünn, wenig durchscheinend und von gelblicher Farbe. Die Umgänge, fünf bis sechs an der Zahl, sind stark gewölbt und nach der sehr vertieften Naht zu schwach zusammengedrückt. Der Nabelritz ist fast ganz bedeckt. Die Höhe beträgt 10 mm.; der Durchmesser 6 mm. Das Thier selbst zeigt eine weißliche Farbe und ist mit schwarzen Flecken und goldgelben Tüpfeln, welche durch die Schale hindurchscheinen, bedeckt.

Digitized by Google

Meist im Schlamm eingebettet und deshalb für das Aquarium weniger geeignet sind die Kammschnecken, welche sich durch einen kleinen und schmalen Fuß auszeichnen. Dahin gehört die gemeine Kammschnecke, Valvata piscinalis, *Müll.* Das Gehäuse ist kugelig kreiselförmig, tief genabelt, von schmutzig gelbweißer Farbe, durchsichtig und fein gestreift. Das Gewinde besteht aus vier stielrunden, stark gewölbten Windungen, die schnell abnehmen und eine stumpfe Spitze bilden, während die letzte bauchig erscheint. Die Mundöffnung ist fast kreisrund. Der Deckel ist hornig und ebenfalls kreisrund mit vielen spiralen Windungen. Die Höhe beträgt 7 mm., die Breite 5 mm.

Das Thierchen hat eine weißliche oder graugelbe Farbe. Der Kopf trägt eine rüsselförmige Schnauze und lange, cylindrische, unten verdickte Fühler, an deren Grund sich hinten die Augen befinden. Die langen Kiemen, welche ein zierliches Bäumchen darstellen, treten beim Athmen aus der Kiemenhöhle hervor, werden aber bei der geringsten Berührung sofort wieder eingezogen. Sie werden 3 mm. lang und zeigen 14 gefiederte Fähnchen auf jeder Seite, die nach der Spitze hin immer kürzer werden. Die beiden Kiefern bestehen aus kleinen, rundlichen Hornschuppen. Die Kammschnecken sind Zwitter und begatten sich gegenseitig. Sie legen 15—20 Eier von grüner oder gelber Farbe, die durch trüb durchsichtige Gallerte zu einem kugeligen Laich vereinigt werden, und aus denen sich nach ungefähr vier Wochen die Jungen entwickeln.

Eigenthümlich ist die Bildung des dünnen, knorpligen Deckels, indem er auf andere Weise wächst, wie der der Sumpfschnecken. „Er wird nämlich", sagt Roßmäßler, „nicht ringsum an seinem Umfange vergrößert, sondern blos an der Seite, welche an der Spindelsäule des Gehäuses anliegt, wo immer ein kleines, keilförmiges Stück angesetzt wird. Dies kann nur unter einer Voraussetzung geschehen, welche man kaum für zulässig halten sollte, daß nämlich der Deckel sich während des Wachsthums fortwährend um seine Axe dreht, trotzdem daß er auf dem Fuße des Thieres festgewachsen ist. Dadurch bekommt der Deckel nicht wie bei den Sumpfschnecken concentrische Anwachsringe, sondern man bemerkt auf demselben eine Spirallinie, durch das gleichzeitige Drehen und Vergrößertwerden bedingt." Kleinere Arten benutzen die Phryganeen-Larven zum Bau ihrer Gehäuse.

Durch ihre lebhafte Färbung zieht die Fluß-Schwimmschnecke, Neritina fluviatilis, *Müll.*, unsere Aufmerksamkeit auf sich. Sie gehört zur Gruppe der Fächerzüngler, Rhipidoglossa, welche sich durch kammförmige, meist ungleich entwickelte Kiemen, eine kurze, nicht zurückziehbare Schnauze und eine sehr complicirte Zunge auszeichnen.

Digitized by Google

Das Gehäuse der gemeinen Fluß-Schwimmschnecke ist ungenabelt, dünn, aber fest, schräg verbreitert, ziemlich flach mit kleinem Gewinde. Die Farbe ist roth oder violett gegittert, mit weißen Tropfenflecken. Eigenthümlich ist der Deckel gebildet Er hat nämlich auf seiner Rückenseite einen lanzettförmigen Schließzahn, welcher einen förmlichen Riegel bildet, indem er in die halbkreisförmige Mündung eingreift, so daß der Deckel dadurch fest geschlossen wird. Der Deckel ist aus derselben Substanz wie die Schale gebildet und zeigt eine rothgelbe, am dünnern Saume dunkelrothe Farbe. Die Höhe des Gehäuses beträgt 5—6 mm., die Breite 6—8 mm.

Das Thier ist weißlich mit schwarzem Kopf und Nacken. Die beiden langen, borstenförmigen Fühler sind ebenfalls weiß und auf der Oberseite mit einem schwarzen Strich versehen. An ihrer Basis stehen die Augen auf kleinen Knöpfchen. Die Zunge ist lang und bandförmig. Ihre Reibefläche zeigt drei Mittelplatten, eine kleinere, zweitheilige in der Mitte und zwei breitere zu beiden Seiten, auf die jederseits eine große, feingezähnelte Platte, und dann die aus zahlreichen Leisten zusammengesetzten Seitenplatten folgen. Es sind gegen neunzig solcher Querreihen vorhanden, von denen jede einen starkgekrümmten Bogen bildet. Die Athemhöhle umschließt eine doppelt gekämmte Kieme, und ihre Oeffnung findet sich auf der rechten Seite des Halses.

Die Fluß-Schwimmschnecken bauen für ihre Eier eine feste, runde Kapsel, welche mit der einen Seite an Steinen festgeklebt wird. Jede Kapsel enthält gegen fünfzig Eier. Nach Claparède's Untersuchungen kommt jedoch nur immer eins von diesen zur Entwickelung, während die übrigen dem daraus entwickelten jungen Thiere zur Nahrung dient.

Den Namen Schwimmschnecken führen die Thiere mit Unrecht; denn sie schwimmen nicht, sondern sitzen träge an Steinen, namentlich solchen, welche mit Algen bekleidet sind.

Eine Form mit zwei bis drei deutlichen Streifen auf dem Gehäuse hat man für eine besondere Art gehalten und ihr den Namen Neritina trifasciata, *Menke*, gegeben. Sie ist jedoch mit unserer Art identisch und kann nicht einmal als Varietät angesehen werden. In den Flüssen auf St. Domingo lebt die virginische Fluß-Schwimmschnecke, Neritina virginea, *L.*, mit fein gezähnelter Spindel und den schönsten und verschiedensten Farben, die theils Punkte, theils Binden bilden.

Es würde zu weit führen, alle die verschiedenen Arten der kleineren Süßwasserschnecken aufzuführen, welche wir zeitweise im Aquarium finden. Wir können uns dieselben leicht verschaffen, wenn wir mit einem sackförmigen, aus festem, grauem Zwirn gehäkelten, engmaschigen Filetnetz, welches um einen Reifen von festem Drahte genäht ist, den Grund der Gewässer abstreifen.

Digitized by Google

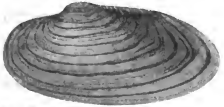
Namentlich Wiesengräben, in denen viele Wasserpflanzen sich befinden, werden reiche Ausbeute liefern, die wir in mit Moos locker gefüllten Gläsern oder Schachteln für unser Aquarium mitnehmen. Wer solche Wasserjagden unternimmt, der wird staunen über die mannigfaltigen Formen, die sich ihm in unseren Gewässern darbieten und die er theilweise ihrer verborgenen Lebensweise wegen sonst schwerlich zu sehen bekommen haben würde.

Wenn Plinius der Jüngere vom Meere sagt: „O, Meer! O, Gestade! wahres, geheimnißvolles Heiligthum der Musen, wie vieles erzählst du, wie vieles läßt du erfinden", so gilt dies, wenn wir einen kleinern Maßstab anlegen, auch von unserm Süßwasser. Zumal da, wie Plinius der Aeltere sagt: „Natura nunquam magis quam in minimis tota est", d. h. die Natur sich in den kleinsten und unscheinbarsten Bildungen am größten und vollkommensten zeigt.

Die Maler- und Perlmuschel.

Die Muscheln sind träge und geringer Lebenserscheinungen fähige Thiere, und werden deshalb von den Besuchern des Aquariums nur wenig beachtet. Meist liegen sie im Schlamme ganz oder theilweise vergraben und schieben sich nur von Zeit zu Zeit mit ihrem fleischigen Fuße eine Strecke fort. Die Schalen klaffen gewöhnlich von einander, um dem Wasser und damit den in demselben befindlichen Nahrungsstoffen Zutritt zu gewähren. Dieses wird eingesogen und wieder ausgestoßen, indem der hintere Theil der Schale sich abwechselnd hebt und senkt. Das ist Alles, was wir bei oberflächlicher Betrachtung an ihnen wahrnehmen, und doch bieten sie uns des Interessanten viel, wenn wir die Anatomie und die Entwickelungsgeschichte in Betracht ziehen.

Fig. 56.



Die Malermuschel, Unio pictorum. *L.*

Eine der gemeinsten, und daher auch im Aquarium regelmäßig anzutreffenden Arten ist die Malermuschel, Unio pictorum, *L.* (**Fig. 56**). Haben wir ein vollständig ausgeprägtes Exemplar vor uns, so bemerken wir, daß die Schale keilförmig, verlängert eiförmig und nach hinten in einen Schnabel ausgezogen ist und daß die beiden Hauptzähne der linken Klappe ungleich groß sind; die Farbe erscheint grünlich gelb. Vergleichen wir aber zahlreiche Schalen mit einander,

Digitized by Google

so finden wir eine solche Menge von Unterschieden und Uebergängen zu anderen Arten, daß wir in Verzweiflung gerathen und Roßmäßler Recht geben müssen, wenn er schreibt:

„Nicht blos jeder Bach, Fluß, Teich zeigt seine eigenthümlichen Formen von Unionen und Anodonten, sondern nicht selten findet die Erscheinung statt, daß mit der Veränderung des Flußbettes in Breite, Tiefe, Bodenbeschaffenheit, und mit der größeren oder geringeren Geschwindigkeit des Laufes sich die Form der Muscheln verändern. An großen Teichen oder Landseen hat die seichte, dem herrschenden Luftstrom gegenüber liegende Seite oft ganz andere Formen, als die meist tiefere, entgegengesetzte Seite. Wer seine Unionen und Anodonten nicht blos in einzelnen ausgesuchten Exemplaren von Händlern bezieht, sondern selbst hundertweise an Ort und Stelle weit und breit sammelt und in reicher Auswahl von seinen auswärtigen Freunden unter genauer Angabe des Fundortes zugeschickt erhält, der wundert sich nicht sowohl darüber, wenn er die Arten in mehr oder weniger eigenthümlich ausgeprägten Formen erhält, sondern darüber, wenn er dann und wann einmal ganz dieselben Formen erhält, die er schon anders woher bezog."

Doch wenn auch die Schalen von einander abweichen, die Organisation der Thiere in ihrem Innern ist überall gleich. Oeffnen wir die Schalen, so finden wir zunächst an ihren Innenflächen eine zarte Membran, den Mantel, welcher locker aufliegt und nur in der Nähe des Schalenrandes in einer diesem parallelen Linie angewachsen ist. Der Mantel umhüllt das Thier und sondert die feste Kalkschale ab, welche aus einer äußern, starken Oberhaut und einer innern Perlmutterschicht besteht. An dem hintern, d. h. dem im spitzen Theile der Schale liegenden Mantelrande bemerken wir kleine, braune Fortsätze. Es sind dies fühlerartige Organe, welche dazu dienen, das Eindringen ungenießbarer Gegenstände mit dem Athemwasser zu verhindern. An die inneren Flächen des Mantels legen sich je zwei bräunliche Blätter, die Kiemen, an, welche auf ihrer Oberfläche zur Erzeugung eines continuirlichen Wasserstromes mit Flimmerhärchen besetzt sind. Von ihnen gelangt das Wasser mit den darin befindlichen Nahrungsstoffen in den Mund, welcher am stumpfen Ende der Muschel liegt. Auf jeder Seite desselben stehen die Taster, zwei zarte, häutige Lappen, welche ebenfalls mit Flimmerhaaren bedeckt sind, durch deren Bewegung das Wasser in den Mund geleitet wird. Der eigentliche Körper des Muschelthieres besteht nur aus einem Rumpf, da der Kopf und gegliederte Bewegungsorgane fehlen. Die Mundöffnung führt in eine kurze Speiseröhre, welche sich zu einem kugeligen Magen erweitert. Darauf folgt der lange Darm, der von der großen Leber und den Geschlechtsorganen umlagert ist und nach zahlreichen Windungen merk-

Digitized by Google

würdiger Weise das Herz durchbohrt. In der Nähe des Herzens liegt ein Organ, welches schon durch seine dunkle Färbung in die Augen fällt, das Bojanussche Organ. Dasselbe hat den Naturforschern viel zu schaffen gemacht, und bis in die neueste Zeit dauert der Streit über seine Function. Es wurde zuerst 1680 von Heyde, darauf 1752 von Swammerdam beobachtet. Beide sprachen jedoch nicht einmal eine Vermuthung über seine Function aus. Am Ende des vorigen Jahrhunderts erklärte Poli das Bojanussche Organ für eine Drüse, welche mit der zur Schalenbildung nöthigen Kalkabscheidung in Beziehung stehe, während Rathke 1797 es für eine Niere erklärte, welcher Ansicht sich Cuvier anschloß. Darauf sprach Bojanus, von dem das Organ seinen Namen hat, eine durchaus abweichende Ansicht aus. Er hielt die blättrigen Anhänge am Körper der Muscheln, die Kiemen, für Brutbehälter und das fragliche Organ für die Lunge, das Fach um dieselbe für einen Lungensack und dessen Oeffnung für ein Athemloch, durch welches das zu athmende Wasser eingesogen wird, so daß es die Lunge bespült und entweder aus demselben Athemloch wieder ausgetrieben wird, oder auch, vermöge der Gemeinschaft am Oberende des Lungensaches, aus dem der entgegengesetzten Seite ausfließt. Noch verschiedene andere Erklärungsweisen wurden versucht. So hielt Treviranus das Organ für eine Schwimmblase, Neuwyler für das männliche Geschlechtsorgan, Baudon für eine Schleimdrüse und van Beneden vergleicht es mit dem Herzbeutel und den Luftöffnungen der Insekten. In neuester Zeit ist man auf die beiden ältesten Ansichten zurückgekommen und hält das Bojanussche Organ für ein Kalkabsonderungsorgan oder für eine Niere. Die meisten Forscher nehmen das letztere an.

Das Bojanussche Organ besteht nach den neuesten Untersuchungen von Dr. Griesbach aus zwei Schenkeln, von denen jeder einen cylindrischen Schlauch darstellt, welcher von vorn nach hinten verläuft, dann vier eng aufeinander liegende Biegungen macht und seine Richtung wieder nach vorn nimmt, um dann auf den obern Theil des Schlauches der andern Seite überzugehen, der schließlich in den Herzbeutel einmündet. Jeder Schenkel besteht also aus zwei Stücken eines häutigen Cylinders, welche übereinanderliegen und an der Berührungslinie mit einander verwachsen sind.

Derjenige Theil, welchen Bojanus das „Lungenfach" nannte, ist der obere, die sogenannte Vorhöhle, die „Lunge" des Bojanus dagegen der untere Theil, die Höhle. Beide stehen in keiner directen Verbindung.

Die Vorhöhle ist im Innern glatt, die Höhle mit Falten besetzt. Beide zeigen lebhafte Flimmerbewegung. Sie münden nach vorn, und zwar die Vorhöhle in eine Spalte zwischen Fuß und innerer Kieme neben der Ge-

Digitized by Google

schlechtsöffnung, durch das Athemloch — welches aber keineswegs dem Athemloch der Schnecken entspricht —; die Höhle nach oben und innen in den Herzbeutel. Ob durch das Athemloch Wasser in den Körper eindringt und sich mit dem Blute mischt, ist zweifelhaft.

Der äußere Rand des Rumpfes ist zu einem starken, muskulösen Gebilde umgewandelt, welches man den Fuß nennt, da die Muschel sich desselben zur Fortbewegung bedient. Es geschieht dies namentlich in der Weise, daß die Muschel ihn in den Sand einbohrt, ihn dann durch zahlreiche Poren mit Wasser füllt, so daß er zu einer bedeutenden Größe anschwillt und das Wasser wieder ausstößt, worauf die Schale in die so entstandene Höhlung einsinkt.

Ich muß noch einmal auf die Bildung der Schale zurückkommen. Wenn ich oben sagte, daß sie eine Absonderung des Mantels ist, so ist das die bisher geltende Ansicht. Ich will jedoch nicht verhehlen, daß in neuester Zeit andere Erklärungsweisen aufgetaucht sind. Namentlich finden wir in einem soeben erschienenen Werke: „Untersuchungen über nicht cellulare Organismen von W. von Nathusius-Königsborn, Berlin 1877", eine Reihe von Beobachtungen, die den Verfasser zu nachstehenden Folgerungen geführt haben.

Nach diesen Untersuchungen handelt es sich bei den Mollusken-Gehäusen, sowie bei den Krebspanzern um lebende und wachsende Organisationen und nicht um mechanische, geformte Absonderungen. Die Erklärung, daß es Cuticularbildungen sind, reicht in keiner Weise aus, um die eigenthümliche Structur, welche bei den Gehäusen der Schnecken die Regel bildet, und den Verhältnissen, welche die Gehäuse der Muscheln ergeben, zu erklären. Das freie Wachsthum des Randes von Mytilus, der durch Randmembran nachweislich außer jedem Contact des Mantels steht, dessen Zellen man die Secretion der Schale angedichtet hat, würde genügen, um über die Cuticulartheorie den Stab zu brechen. Dann kommt noch die ganze complicirte Structur der Schale und ihrer so verschiedenen Schichten hinzu, nebst den Beziehungen dieser Schichten zu einander. Immer und überall zeigt sich diese Hypothese als unhaltbar. Endlich aber wird die ganze Auffassung dieser Bildungen als mechanisch geformte Secrete vollständig vernichtet durch den Nachweis, daß bei ihnen, neben dem Ansatz am Rande und an der innern Fläche, ein Wachsthum durch Intussusception, also eine Entwickelung, wie sie organischen Geweben ausschließlich zukommt, stattfindet. Panzer und Schalen sind also organisirte Bildungen, und ihre Entwickelung steht außerdem ohne jeglichen directen Zusammenhang mit cellulären Elementen; denn was bisher in den Panzern und Schalen als Zellen betrachtet wurde, sind keine Zellen in histiologischem Sinne. Darnach hält der Verfasser als vollständig er-

Digitized by Google

wiesen, daß im Thierreiche Organisation und Leben außerhalb des Gebietes der Zelle in reichem Maße bestehen kann und besteht.

Ich führe diese Ansicht hier an, ohne mir vorläufig ein Urtheil darüber zu erlauben.

Die Malermuscheln sind getrennten Geschlechts. Die Entwickelung bietet, soweit sie überhaupt bekannt ist, manche Eigenthümlichkeit. Schon im vorigen Jahrhundert beobachtete man in den Kiemen der Malermuschel zahlreiche kleine Thierchen von unbekannter Form, welche man für Parasiten hielt und Glochidium parasiticum nannte. Im Jahre 1828 wies Blainville jedoch nach, daß diese vermeintlichen Parasiten die Muschelembryonen sind. Aber lange Zeit wollte es durchaus nicht gelingen, Klarheit über die Organisation und noch weniger über die Entwickelung dieser kleinen Wesen zu erlangen, bis neuere Forschungen manche interessante Entdeckung ans Licht brachten.

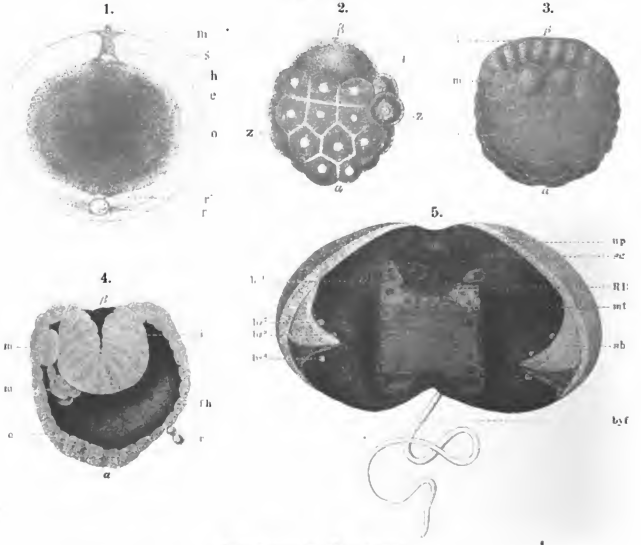
Wenn die Eier befruchtet sind, so werden sie nicht ausgestoßen, sondern gelangen in die äußeren Kiemen. Nach Flemming's Beobachtungen werden sie wahrscheinlich befruchtet, wenn sie in den innern Kiemengang treten; alsdann werden sie durch den Flimmerstrom bis zur Kloake geführt, kehren hier wieder um und gelangen schließlich in den äußern Kiemengang. Durch eine klebrige, schleimige Masse werden die Eier hier zu größeren Complexen, den sogenannten Eischollen, verbunden, deren Gestalt sich nach den Kiemenfächern, in denen sie liegen, richtet. Die Zahl der Eier in einer Kieme beträgt ungefähr 100,000. Pfeiffer hat sogar ihre Menge bei einer Anodonte auf 600,000 berechnet.

Die Form des Eies ist kugelig, wird aber durch den gegenseitigen Druck in den Schollen etwas abgeplattet. Es besteht aus drei Theilen: 1) dem eigentlichen Keime, welcher bei unserer Art schwefelgelb ist, 2) aus einer Eiweißmasse, welche den Keim umgiebt und nur in geringer Menge vorhanden ist, 3) einer durchsichtigen, umhüllenden Membran. An letzterer befindet sich eine kleine, schornsteinartige Erhebung, die Mikropyle, durch welche die Samenfädchen in das Ei eindringen und dasselbe befruchten können. Sobald die Befruchtung stattgefunden hat, zieht sich der Keim mit seinem vegetativen Pol von der Mikropyle, mit der er vorher verbunden war, zurück. Am entgegengesetzten, dem animalen Pole, treten zwei kleine, runde Kügelchen, die sogenannten Richtungsbläschen hervor (**Fig. 57, 1**). Durch eine Furche, welche vom animalen zum vegetativen Pole läuft, zerfällt das Ei in zwei ungleiche Theile, von denen wir den größern die vegetative, den kleinern die animale Furchungskugel nennen können. Jetzt theilen sich die vegetativen und darauf die animalen Zellen wiederum in zwei ungleiche Hälften, so daß der Keim aus vier Furchungskugeln besteht. Durch fortgesetzte Theilung

Digitized by Google

kommt es bis zur Bildung einer ovalen Blase, deren einer Pol von der noch ziemlich großen vegetativen Zelle eingenommen wird (Fig. 57, 2). Jetzt beginnt die große Kugel sich in zwei gleiche Zellen zu theilen, bis schließlich durch fortgesetzte Theilung 10—15 fast gleiche Kugeln, welche sich vor den

Fig. 57.



Entwickelung der Malermuschel.

1. Befruchtetes Ei: m Mykropyle; s Strang von derselben zum Eipol; h Eihülle; e Eiweißmasse; r erstes Richtungsbläschen; rr' Richtungsbläschen. 2. Ei während der Theilung des Keims: α animaler, β vegetativer Pol; l große Zelle; z Zellen um die Furchungshöhle. 3. Späteres Stadium: l die getheilten, m die beiden ungetheilten Zellen. 4. Ei mit eingestülpten Cylinderzellen: fh Furchungshöhle; m und m' große und kleine Mesodermzelle. 5. Reifer Embryo: bx' – bx⁵ Borstenzellen; RD rudimentärer Darm; ag Gruben; ap Wimperschild; mt Mittelschild; ab Schalenhaken; hyf Byssusfaden.

übrigen durch bedeutendere Größe und Undurchsichtigkeit auszeichnen und von denen namentlich zwei symmetrische, rechts und links von der Mittellinie gelegene Zellen bemerkenswerth sind, während auch die übrigen Zellen, welche wir bis jetzt als animale bezeichnen können, sich vermehren.

Digitized by Google

Dieses Entwickelungsstadium nennt man Blastosphaera (Fig. 57, 3). Es stellt eine fast kugelige, allseitig geschlossene, hohle, einschichtige Blase dar, welche aus drei verschiedenen Theilen besteht: 1) auch kleinen, ziemlich flachen, fast prismatischen Zellen, 2) aus hohen, dunklen, cylindrischen Zellen, welche ein rundes Feld bilden, und 3) aus zwei symmetrischen, rechts und links von der Hauptachse gelegenen großen, ovalen Zellen. Das Feld der Cylinderzellen flacht sich ab, so daß die kugelige Gestalt verloren geht und eine dreieckige Form entsteht. Die beiden großen Zellen werden von den neben ihnen liegenden kleineren überwachsen, so daß sie ins Innere der Furchungshöhle gelangen. Alsdann beginnt sich das Cylinderfeld in die Furchungshöhle hineinzustülpen. Wir erhalten dadurch eine äußere Schicht, das Ectoderm, und eine innere, das Entoderm; zwischen beiden befinden sich die beiden großen Zellen. Die Einstülpungsöffnung können wir als primären Mund, den engen, spaltartigen Einschnitt als primären Darm bezeichnen. Durch Theilung der beiden großen Zellen entsteht noch eine dritte Lage, das Mesoderm, welches sich bald durch die ganze Höhlung verbreitet (Fig. 57, 4).

Zu dieser Zeit bemerken wir eine eigenthümliche Erscheinung. Die Dottermasse beginnt nämlich in der sie umgebenden Flüssigkeit um ihre Achse zu rotiren. Leeuwenhoeck beobachtete diese Rotation schon vor fast zwei Jahrhunderten.

„Einige dieser Muscheln", schreibt er, „öffnete ich in Gegenwart des Kupferstechers, damit er die Jungen, sobald ich sie aus ihrem Behälter genommen hatte, sogleich zeichne; denn wenn sie auch nur einige Stunden hätten stehen müssen, so würden sie ihre wahre Gestalt schon eingebüßt haben. Die noch ungeborenen Muscheln wurden nun in eine Glasröhre unter das Mikroskop gebracht, und ich sah mit Erstaunen ein gar schönes Schauspiel. Denn jede derselben, in ihrer besondern Haut oder Hülle eingeschlossen, zeigte eine langsame Umdrehung, und zwar nicht blos für eine kurze Zeit, sondern diese radförmigen Drehungen konnten drei Stunden lang nach einander beobachtet werden und waren um so merkwürdiger, als die jungen Muscheln während der ganzen Bewegung beständig in der Mitte ihrer Eihaut blieben, wie eine um ihre Achse sich drehende Kugel. Dies ungewöhnlich schöne Schauspiel erfreute nicht allein mich selbst, sondern auch meine Tochter und den Zeichner ganze drei Stunden lang, und wir hielten es für eines der ergreifendsten, die es geben kann."

Alsdann entsteht durch Verschiebung des mittlern Keimblattes eine Höhle, die als Leibeshöhle aufzufassen ist. Bemerkenswerth sind diejenigen Zellen des Mesoderms, welche am hintern Körperende von einer Körperwand zur andern quer durch die Leibeshöhle hindurch ausgespannt sind; sie bilden

Digitized by Google

später den Schließmuskel. Während dessen ist das in die Leibeshöhle hineinragende Entodermsäckchen nach vorn gedrängt, löst sich von den übrigen Zellen des Rückentheils ab und bleibt als kleines Zellenhäufchen unter der äußern Körperwand im vordern Körperende liegen. Aus diesem Zellencomplex entsteht nun das Entoderm des Muschelembryos. Ein kleines, am Vorderende des Körpers hängendes, hohles Säckchen bildet den ganzen Darmtractus.

Nachdem die Entwickelung soweit vorgeschritten ist, beginnt die Bildung der Schale. Die erste Anlage derselben erscheint als ein äußerst feines, durchsichtiges Häutchen, welches auf der Rückenfläche wie ein Sattel aufliegt und sich nach beiden Seiten gleichmäßig erstreckt. Allmälig nimmt dasselbe eine ungleichmäßig dreieckige Form an, und zugleich bildet sich die erste Anlage des Schlosses, indem sich der an seinen beiden Enden verdickte Schloßrand am Ende seines vordern Drittels nicht unbeträchtlich verschmälert. Am untern Schalenrande befindet sich noch eine eigenthümliche Cuticularbildung, ein schnabelartiger Haken. Außerdem sind die Schalen der Embryonen von zahlreichen feinen Porenkanälen durchsetzt. Die Byssusdrüse entsteht durch Einstülpung des Ectoderms zwischen drei am Hinterrande des Körpers gelegenen größeren Zellen und stellt zunächst eine lange, dünnwandige Röhre dar, welche aus sehr flachen Zellen zusammengesetzt ist.

Nachdem sich die Schale und Byssusdrüse mit dem die Schale an Größe viermal übertreffenden Byssusfaden gebildet hat, flacht sich die untere Körperwandung bedeutend ab, während zugleich in der Mittellinie der Bauchfläche eine anfangs seichte, später sich immer mehr vertiefende Einbuchtung zeigt, so daß schließlich, wenn dieselbe bis zum Schloßmuskel geht, zwei zusammenhängende Lappen entstehen. Dieses sind die Mantellappen des Embryos. Zu gleicher Zeit entstehen jederseits am Mantelrande vier Borstenbündel von eigenthümlichem Bau, welche jedoch später wieder verschwinden. Zwei symmetrisch rechts und links von der Mittellinie vorn am Körper liegende größere, grubenartige Vertiefungen der äußern Haut scheinen die Anlagen des Nervensystems zu sein (Fig. 57, 5).

Nachdem die Bildung der Embryonen so weit vorgeschritten ist, werden sie, noch von der embryonalen Schale umschlossen, geboren und in den Schlamm der Gewässer abgesetzt. Mit geöffneten Schalen, den langen Byssusfaden lang ausstreckend, liegen die zarten Thierchen auf dem Boden, fast unfähig, sich zu bewegen und zu ernähren; denn das Schließen der Schalen und das Strudeln der Wimperorgane sind die einzigen Bewegungen, die sie ausführen können, und die Ernährung erfolgt, da Mund und Darmkanal noch ganz rudimentär sind, nur durch Aufsaugung aus dem umgebenden Wasser. Wenn

Digitized by Google

nun ein Karpfen oder ein Weißfisch dicht über den Grund hinstreicht, dann legt sich der frei im Wasser flottirende Byssusfaden an seinen Körper an und haftet an der schleimigen Oberfläche. Mit Hülfe der Haken am Schalenrande, vielleicht auch der Borsten hält sich das Thierchen an seinem neuen Wohnort, vorzugsweise den Kiemendeckeln und Flossen, fest. Dadurch entsteht eine Zellenwucherung, welche es bald einschließt, so daß es wie eine Gallwespe in ihrer Galle eingebettet liegt.

Ueber die nächsten Umwandlungen ist bis jetzt nichts bekannt. Einige Monate scheinen die jungen Muscheln in den Cysten zuzubringen. Wahrscheinlich werden sie, nachdem sie ihre Gestalt wesentlich geändert, namentlich den Byssusfaden vollständig verloren haben, in der Gestalt der Alten die Cyste verlassen und sich in den Schlamm begeben. Jetzt muß das Thierchen einen erbitterten Kampf ums Dasein führen, denn es ist von zahlreichen Feinden umgeben. Abgesehen von verschiedenen Vögeln, welche die Muscheln ihres weichen, zarten Fleisches wegen aufsuchen, siedeln sich verschiedene kleine, gern am Grunde lebende Thiere auf ihren Schalen an und werden dadurch lästig und unter Umständen schädlich.

Dahin gehört zunächst ein kleines Moosthierchen, der Federbuschpolyp, Alcyonella fungosa, *Allm.* Gewöhnlich sehen wir die Hautröhrchen dieses Thieres dicht zusammengedrängt auf Holz, welches im Wasser liegt, und dort schwammartige Polster bilden. Jedoch siedelt es sich auch gern auf dem aus dem Schlamme hervorragenden Hinterende der Malermuschel an und gedeiht dort vortrefflich, so daß es oft zu faustgroßen Klumpen heranwächst. Möglicherweise behagt ihm gerade die durch die Muschel bewirkte Ortsveränderung. Die arme Muschel jedoch, welcher oft sogar die Athemöffnungen völlig überwachsen sind, kann sich nicht mehr eingraben und schleppt sich auf der Oberfläche des Grundes hin, bis im Herbste die Kolonie der Federbuschpolypen abstirbt und jene wieder ihre freie Beweglichkeit erhält. Aber der heimtückische Feind hat seine Wintereier auf der Schale zurückgelassen, aus der im folgenden Frühjahr ihr Plagegeist von neuem ersteht.

Auch verschiedene Egelsorten lassen sich gern auf der Malermuschel nieder und heften ihre Eier-Cocons daran. Ob sie ihnen auch direct schädlich werden, bleibt noch dahingestellt. Eine andere Muschel, die Dreissena polymorpha, *Poll.*, welche aus der Ostsee in unsere Flüsse eingewandert ist und sich jetzt häufig in ihnen findet, hängt sich mit ihrem Byssus, einem Bündel brauner Hornfäden, den wir schon bei der Miesmuschel kennen gelernt haben*), an

*) Bilder aus dem Aquarium, I. pag. 137.

Digitized by Google

die Schalen der Malermuschel und wird ihr, wenn dies in größerer Masse geschieht, äußerst lästig.

Andere Parasiten schlagen ihre Wohnung im Körper der Muschel auf und finden auch dort ihre Nahrung. In dem Herzbeutel lebt ein kleiner, weißer Wurm, Aspidogaster conchicola, *v. Baer*, leicht kenntlich an dem flaschenförmigen Körper, welcher am Bauche einen großen, durch vorspringende Leisten in einzelne Felder getheilten, und am Kopfe einen trichterförmigen Saugnapf trägt. Ein anderer kleiner Wurm, Diplostoma duplicata, *N.*, lebt im Puppenzustande in dem Eingeweidesack der Muschel. Er hat ebenfalls einen Saugnapf am Kopfe und einen am Bauche; aber der Darmkanal ist gablig getheilt und endet blind und der Körper trägt einen schwanzartigen Anhang. Das Thier bleibt, in eine Cyste eingehüllt, so lange im Körper der Muschel unverändert, bis dieselbe von einem warmblütigen Thiere, vielleicht einem Wasservogel, gefressen wird und er dadurch in den Magen desselben gelangt. Dann erst kann er sich zum vollkommenen Zustand ausbilden.

Zu den gefährlichsten Feinden der Muschel zählt ferner eine kleine Milbenart, Atax ypsilophora, *B.*, auch unter den Namen Limnochares anodontae, *Pf.*, oder Hydrachna concharum, *v. Baer*. Die mit acht langen Beinen versehene Milbe lebt im schlammigen Boden schwach fließender Gewässer. Nachdem das Weibchen befruchtet ist, dringt es in die Muschel ein und legt seine milchweißen Eier haufenweise in die Kiemen ab. Aus ihnen entwickelt sich die sechsbeinige Larve, welche eine Zeit lang vom Blute der Muschel lebt, sich alsdann einkapselt, in veränderter Form, aber noch als Larve die Hülle durchbricht und sich dann erst zum vollkommenen Thiere entwickelt.

Wenn wir unsere Muscheln noch weiter nach Parasiten untersuchen, so finden wir vielleicht bei einigen zwischen den inneren Blättern der Kiemen kleine, gelbliche, ovale Eier und, wenn wir Glück haben, dazwischen kleine Fischchen mit anhängender Dotterblase, welche munter zwischen ihnen umherzappeln. Lange konnte man sich dies Vorkommen nicht erklären, und erst in der neuesten Zeit wurde die Sache aufgeklärt. Die Eier stammen von einem kleinen Fisch, dem Bitterling, Rhodeus amarus, *L.* Das Weibchen entwickelt im Frühjahr eine Art Legeröhre, in welche die Eier eintreten. Das Thier sucht alsdann eine Muschel auf und steckt die Legeröhre in die geöffnete Schale zwischen die Fühlfäden. Sobald die Muschel den fremden Gegenstand fühlt, schließt sie die Schalen; aber diese klappen gerade an dieser Stelle nicht so fest zusammen, daß sie die Legeröhre verletzen. Wohl aber pressen sie dieselbe so fest zusammen, daß, wenn sie herausgezogen wird, die

Digitized by Google

Eier in der Muschel zurückbleiben. Sind die jungen Fische so weit ausgebildet, daß sie ein selbständiges Leben führen können, so begeben sie sich nach der Kloake, in welche die Kiemen münden, und von dieser durch die Auswurfsöffnung ins Freie.

Das ist ein höchst merkwürdiges Wechselverhältniß! Die junge Muschel sucht Zuflucht bei einem Fische, von dessen Schleim sie sich nährt, und nimmt ihrerseits wieder, wenn sie erwachsen ist, die Jungen einer andern Fischart, welche die Eihülle so früh verlassen, daß sie im Freien noch nicht leben können, in ihre Obhut.

Der Malermuschel nahe verwandt sind die Teichmuscheln, Anodonta, welche sich meist durch bedeutendere Größe auszeichnen, und deren Form ebenso wandelbar ist. Auch sie finden wir im Aquarium. Ihre Lebensweise stimmt mit dem oben von der Malermuschel Gesagten völlig überein.

Auch die Flußperlmuschel, Margaritana margaritifera, *Retz*, welche an ihren ungemein dicken Schalen kenntlich ist, gehört hierher. Außerdem zeichnet sie sich dadurch aus, daß sie am untern Rande etwas eingebogen ist und im Innern der langen Seitenzähne entbehrt, womit die beiden Schalenhälften der Malermuschel ineinandergreifen. Sie erreicht eine Größe von 12^{cm}. und findet sich in Gebirgsbächen und Flüssen Nordeuropas: in England, Schweden, Norwegen, Rußland, Frankreich und Deutschland, namentlich in Sachsen, Baiern und in Bächen der Lüneburger Haide.

Ueber das Stillleben der Perlmuschel giebt uns von Heßling folgende anziehende Schilderung: „Die kalkarmen Bäche, in denen die Flußperlmuschel lebt, rieseln ruhigen, doch nicht schläferigen Ganges über blumenreiche Wiesenauen, bald zwischen üppig grünenden Halden oder am Saume schattiger Wälder, bald zwischen fruchtbaren Hügeln und Bergen, welchen frische, muntere Wasser entquellen; sie sind umfriedet von üppig wuchernden Erlen und Weiden, umflattert von neckischen Libellen und belebt von klappernden Mühlen; aber sie stürzen auch in pfeilschneller Eile durch enge, schluchtenartige Thäler; zwischen steilen, melancholisch beschatteten, felsigen Wänden, über steinigen, unterwühlten Grund, aus welchem riesige Granitblöcke mächtig ihr ehrwürdiges Haupt erheben. Gewöhnlich erst, nachdem sie das Hauptgehänge des Gebirges verlassen, aus dunklen, finsteren Wäldern getreten und ihr starker Fall sich verloren, nehmen sie die Perlmuschel in ihr kaltes, gastliches Bett auf und beherbergen sie bis kurze Strecken, etwa einige hundert Schritt vor ihrer Einmündung in größere Flüsse. Die Lieblingsstellen dieser Thiere sind mäßig tiefe Tümpel mit einem Untergrunde von Granitkies und Sand, vornehmlich an den Ecken und Winkeln der Bäche im kühlen Schatten unter den Wurzeln der Erlen und Weiden, unter ungerissenen Baumstämmen und

Digitized by Google

vor Allem an der Einmündung frischer, reiner Quellen; doch fliehen sie auch nicht die breiten Strecken in der Mitte der Bäche, besonders an ihren Umbiegungen, wo die wärmenden Strahlen der Morgensonne die beschatteten Ufer durchbrechen. So sehr ein reiner, weißsandiger, selbst mit größeren Steinen untermischter Boden und klares, kaltes, mäßig strömendes Wasser die Bedingungen eines behaglichen Lebens für sie sind, so sehr meiden sie womöglich schlammigen oder rein felsigen, mit Wasserpflanzen bewachsenen Grund, vor Allem die Eintrittsstellen aus moosigen Wiesen abfließender oder eisenhaltiger Wasser.

„Hier leben sie theils einzeln, mit wenigen Gefährten, theils in zerstreuten, dicht gedrängten Kolonien, welche große Strecken der Bäche wie auspflastern, ihr einförmiges Leben, bald in schwer erreichbaren Tiefen, bald nur von geringer Wassertiefe bedeckt. Sie stecken, der Strömung des Wassers folgend, bisweilen in querer Richtung, mit der Hälfte oder mit zwei Drittheilen ihrer Schalenlänge im sandigen Grunde, nicht selten zu zwei oder drei Schichten übereinander, mit 1—2 Zoll dicken Sandlagen zwischen jeder Schicht, wovon die obere die ältesten, die untere die jüngsten Thiere stufenweise in sich birgt. In dieser Stellung fangen sie mit ihrem hintern, ½ Zoll weit offen stehenden Schalenende das über sie hingleitende Wasser auf, und man kann bei ihrer ungestörten Ruhe an seichten Bachstellen beobachten, wie in beliebigen, an keinen Rhythmus gebundenen Zwischenräumen durch die trichterförmig geschlossenen Tentakeln dasselbe mit seinen suspendirten Körperchen eingesogen und durch eine dem Schlosse näher zu gelegene Spalte mit ziemlich heftigem Stoße, oft in einem starken, vom hintern Schließmuskel senkrechten Strahle, mit Kothmassen vermischt, wieder ausgestoßen wird, so daß die Oberfläche des Baches auf mehrere Zolle im Umkreise in eine strudelförmige Bewegung versetzt wird. Am lebhaftesten geht diese Kiemenströmung, wobei das Thier mit dem hintern Theile der Schale sich hebt und wieder senkt, vor sich, wenn es den Strahlen der Sonne unmittelbar oder doch bei hoher Temperatur der Atmosphäre ihrem Widerscheine ausgesetzt ist; sie hält abwechselnd stundenlang an und ruht dann wieder ebensolange und noch länger; im Dunkeln hört sie gewöhnlich ganz auf und wird bei trüber Witterung oft mehrere Tage hindurch immer seltener.

„So sehr diese Thiere einer phlegmatischen Ruhe im Uebermaße sich ergeben, so bemerkt man bei ihnen gleichwohl deutliche Spuren einer Bewegungsfähigkeit. Muscheln, nach ihrer Besichtigung bei der Fischerei wieder ins Wasser geworfen, sind Tags darauf bis in die Mitte des Baches fortgerückt, wie die ihnen nachfolgenden Rinnen im Sande beweisen; doch ist auch eine solche Ortsveränderung keine bedeutende und die Bewegung keine

Digitized by Google

lebhafte; gezeichnete Muscheln finden sich oft nach sechs bis acht Jahren ziemlich in der Nähe des Einsetzungsortes, wenn sie nicht durch äußere Einflüsse gestört wurden. Ihre gemeinschaftlichen Versammlungen an den freien Stellen der Bäche zur milden Sommerzeit, ihre herbstlichen Wanderungen nach der Tiefe des Bodens, die Züge der Einzelnen, welche bei Tag und Nacht erfolgen, erstrecken sich nie auf weite Entfernungen, etwa 20 bis 30 Schritte und darüber. Revierförster Walther in Hohenburg, dieser fleißige Beobachter, erzählte von einer Muschel, welche von Morgens 8 Uhr bis Abends 5 Uhr eine Reise von $2^1/_2$ Fuß Entfernung unternahm. Wenn sie sich nach jeder Pause wieder bewegte, brauchte sie zu einer Distanz, welche ihrer ganzen Schalenlänge gleichkam, 30 Minuten. Solche Wanderungen, veranlaßt durch verschiedene, oft unbekannte Ursachen, z. B. Abschwemmung des Grundes, Veränderung des Wasserstandes, der Temperatur, äußere, gewaltsame Störungen u. s. w. erfolgen nur da, wo die Muschel so im Sande oder zwischen Kies sitzt, daß sie Furchen ziehen kann; Muscheln, welche zwischen Steinen sich aufhalten oder in steiniger Umgebung neben einander fest eingekeilt sind, wird eine freiwillige Bewegung zur Unmöglichkeit. Die Fortbewegung erfolgt in zwei deutlich zu unterscheidenden Akten: der zwischen den Schalen vorgestreckte, zungenförmige Fuß wühlt mit seiner Spitze im Sande, indem er sich bald ausstreckt, bald zurückzieht. Die Schalen bleiben dabei bewegungslos, am hintern Ende offen, die Afterröhre und der Mantelschlitz ragen über ihren Rand hervor. Nun erfolgt eine Pause. Alsdann beginnt eine lebhafte Kiemenströmung, nach einer bis zwei Minuten verengert sich die Afterröhre, die Tentakeln legen sich durch gegenseitiges Ineinandergreifen aneinander und das eingesogene Wasser wird aus ersterer in dickem Strahle ausgepreßt; dabei schließt sich das hintere Schalenende, öffnet sich jedoch schnell wieder. Der freie, außerhalb der Schale befindliche Theil des Fußes bleibt unbeweglich, der innerhalb derselben befindliche zieht diesen nach, indem er sich verkürzt. Nun erfolgt eine abermalige kurze Pause. Nach dieser beginnt der zweite Akt von neuem, und fand die Bewegung des Fußes, sowie das Ausspritzen des Wassers in Verbindung mit dem Fortrücken der Schalen mehrmals statt, so tritt eine längere Pause der Ruhe ein. Kommt die Muschel aus irgend einem Grunde auf die Fläche ihrer Schalen zu liegen, so biegt sie den nach außen gestreckten Theil ihres Fußes an seinem untern Rande ein, greift damit in den Sand, zuerst rückwärts gegen die Schale, dann vorwärts, und hebt durch Anstemmen an den Sand, gleichsam mit Hebelkraft, die Schale in die wagerechte Stellung, in welcher sie alsdann auf die eben angegebene Weise die weiteren Bewegungen ihren Zwecken entsprechend ausführt.

Digitized by Google

„So führen diese Thiere zwischen einer kaum zu nennenden Bewegung und einer meist apathischen Ruhe ein langes, langes Leben, wenn nicht, außer der Frühlingsfluth, welche Gerölle und Steine über sie hinwälzt, oder außer dem Einfrieren des Bodens der kleinen Bäche, die Habsucht des Menschen, flüchtige Ottern oder diebische Elstern, Raben und Krähen demselben ein Ende setzen. Doch nicht allein die Sucht nach Perlengewinn, welche oft ganze Kolonien verwüstet, stellt ihnen feindlich nach, auch alter Brauch und Sitte weiß ihre Schalen zu verwenden. Im bairischen Walde herrscht der Glaube, eine Kuh, die zum Kälbern gehe, bedürfe einer Perle; selbst Damen, meist alte Jungfern, reichen noch an manchen Orten jungen Hunden eine edle Perle in Branntwein, um sie klein zu erhalten; erblindenden Pferden und Hunden streut man das Pulver der gestoßenen Schalen in die Augen. Als ein guter Köder für Fische und Krebse, als Futter für Enten und Schweine zur Mast gilt der Körper der Perlmuschel. Welch hohes Alter dieselben erreichen können, ist nicht erwiesen, für ein solches spricht jedoch schon die Dicke ihrer Schalen bei der Kalkarmuth der Gewässer; als mittleres gelten 50 bis 60 Jahre. Doch haben Muscheln, mit Jahreszahlen gezeichnet, bewiesen, daß sie 70 bis 80 Jahre erreichen können; der Glaube an ein noch höheres Alter, selbst bis zu 200 Jahren, bleibt immer problematisch und ist mit Vorsicht aufzunehmen."

Die Bildung und Entwickelung der Perlen haben wir bereits an einer frühern Stelle erwähnt. Dort war allerdings nur ausschließlich von der Seeperlmuschel die Rede und wollen wir daher noch einiges über die Flußperlmuschel und ihre Perlen hinzufügen. Schon Julius Cäsar soll Flußperlen in England erhalten haben, mit denen er eine Rüstung besetzen ließ, die er im Tempel der Venus Genitrix zu Rom aufstellte. Mit schottischen Perlen wurde schon im 12. Jahrhundert zu Paris und Antwerpen Handel getrieben. Die niederbairischen Perlen wurden zuerst 1514, die böhmischen 1558 in Gesner's Naturgeschichte erwähnt, worin die Flußperlmuschel abgebildet und angegeben wird, daß man zuweilen kleine Perlen in ihr fände. Die voigtländischen Perlen wurden zuerst 1568, die schlesischen 1600 erwähnt.

Was Menge und Größe betrifft, so verschwinden die Flußperlen gegen die Seeperlen. Dennoch sind auch einige besonders ausgezeichnete Flußperlen zu verzeichnen. So befindet sich im grünen Gewölbe zu Dresden eine Schnur von Perlen aus der Elster, welche auf 9000 Mark geschätzt wird. Im Besitz der Herzogin von Sachsen-Zeitz befand sich ein Halsband aus voigtländischen Perlen, für welches ein Juwelier 120,000 Mark bot.

Im Allgemeinen ist der Ertrag der Flußperlenfischerei nie ein bedeutender gewesen. Im Jahre 1650 fand man im Elstergebiete 224 Stück,

Digitized by Google

worunter 45 ganz helle und 16 große; 1672 erhielt man 294 Stück; 1681 waren unter 104 Stück 73 ganz hell. Die voigtländische Fischerei ergab in der Zeit von 1730 bis 1804 durchschnittlich für das Jahr Perlen im Werthe von 405 Mk., 1805 bis 1825 von 306, und in den Jahren 1826—1836 von 243 Mk. Die Perlenfischereien Baierns ergaben in 43 Jahren von 1814 bis 1857 eine Zahl von 158,880 Perlen. Uebrigens finden sich nur in verhältnißmäßig wenig Muscheln Perlen. So berichtet Reding über die Perlenfischerei im Flusse Conway in Wales im Jahre 1693: „Obgleich von 100 Muscheln kaum eine Perlen enthält und unter hundert Perlen kaum eine ziemlich klar ist, so betreibt doch das arme Volk jener Landschaften jeden Sommer die Fischerei und bringt auch eine beträchtliche Menge zum Verkauf." v. Heßling giebt an, daß auf 103 Perlenmuscheln eine Perle schlechter Qualität, auf 2215 Muscheln eine Perle mittlerer und erst auf 2708 Perlenmuscheln eine Perle guter Qualität kommt.

Wegen dieses ungünstigen Verhältnisses hat man schon seit der frühesten Zeit sich bemüht, die Bildung der Perlen durch künstliche Mittel zu veranlassen. So erzählt Philostratus, daß die Küstenbewohner des erythräischen Meeres die Muscheln durch eine Lockspeise veranlaßten, die Schalen zu öffnen, dann mit einem spitzen Instrumente stächen und das aus der Wunde ausfließende weiße Blut in den Vertiefungen einer eisernen Form auffingen, worin es zu Perlen erhärtete. Wenn dies natürlich auch nur eine Fabel ist, so deutet sie doch darauf hin, daß man schon damals an die künstliche Erzeugung der Perlen dachte. Auch der berühmte Linné hat diesen Gedanken weiter verfolgt und zeigte nach zahlreichen Versuchen im Jahre 1761 dem schwedischen Könige und Reichstage an, daß er Muscheln zur Erzeugung von Perlen zwingen könne. Linné's Methode ist nicht mit Sicherheit bekannt. Nach H. Tasche bohrte Linné auf der äußern Seite der Muschel mit einem geeigneten Instrumente eine Oeffnung, diese wurde jedoch so eng als möglich bis zu dem Innern fortgeführt. Durch diese Oeffnung wurde nun ein runder Körper von Gyps oder ungebranntem Kalk, an dem vermittelst eines kleinen Löchelchens ein sehr feiner Silberdraht befestigt war, in die Muschel eingeführt. Hierbei vermied er die spitzigen Ränder der Muschel, wo das Thier nicht aufzuliegen pflegt, weil diese Stellen bei den Perlen eine dunkle Farbe erzeugen, was im Allgemeinen Unreife genannt wird. Der Perlenstoff darf nicht die Seiten der Muschel berühren, weil er sonst leicht damit zusammenwächst und Platten oder einseitige und unförmliche Perlen hervorruft. Ebenso nahm er Bedacht darauf, daß der Silberdraht in den Lamellen der äußern Muschelschicht festsitze und daß am Ende der Operation die entstandene Oeffnung von außen mit einem Stück Muschel-

Digitized by Google

schale wohl verwahrt werde, damit die inneren Theile keine Beschädigung erlitten und die Perlenbildung nicht durch irgend ein äußeres Ereigniß verhindert werde. Linné zeigte Perlen von der Größe einer mittelmäßigen Erbse vor, die sechs Jahre alt waren und deren Erzeugung er selbst veranlaßt hatte.

Eine ganz ähnliche Art der Perlenerzeugung ist übrigens schon seit vielen Jahrhunderten von den Chinesen betrieben. v. Heßling theilt darüber nach Berichten des amerikanischen Arztes Mac Gowan Folgendes mit:

„Der Betrieb dieses Industriezweiges beschränkt sich auf zwei beisammenliegende Plätze dicht bei der Stadt Tetsing in dem nördlichen Theile von Tschekiang. Während der Monate Mai oder Juni werden in Körben große Quantitäten Muscheln Anodonta plicata aus dem See Tai-hon in der Provinz Kiang-hon gesammelt und die größten Exemplare davon ausgewählt. Da sie gewöhnlich durch die Reise etwas leiden, gönnt man ihnen, ehe man sie um der Eitelkeit willen quält, einige Tage in Bambuskörbchen, welche in das Wasser getaucht werden, Ruhe. Man bringt alsdann in geöffnete Spalten Körner oder Matrizen, welche in Form und Stoff verschieden sind. Die gewöhnlichen bestehen aus einer Pillenmasse, welche mit dem Safte der Früchte des Kampferbaumes befeuchtet wird. Die Formen, die am besten den Perlmutterüberzug annehmen, werden aus Canton eingeführt und scheinen aus der Schale der Seeperlenmuschel, Avicula margaritifera, gemacht zu sein; unregelmäßige Stückchen dieser Muschel werden in einem eisernen Gefäße so lange mit Sand gerieben, bis sie platt und rund geworden sind. Eine andere Gattung besteht in kleinen Figürchen, meist Buddha in sitzender Stellung, oder auch zuweilen in Bilderchen von Fischen. Diese sind aus Blei, das auf einem hölzernen Brettchen, auf welchem sich die Figürchen befinden, dünn ausgeschlagen wird. Das Einbringen dieser Formen geschieht mit vieler Behutsamkeit. Die Muschel wird vorsichtig mit einem Spatel aus Perlmutter geöffnet und der unbefestigte Theil des Muschelthieres an einer Seite mit einer eisernen Sonde freigemacht. Die fremden Körperchen, Figürchen, Pillen u. s. w. werden dann mit der Spitze eines vorn gespaltenen Bambusröhrchens eingeschoben und in zwei gleich weit entfernte Reihen auf den Mantel oder die freie Seite des Thieres gelegt. Ist auf der einen Seite eine hinlängliche Menge angebracht, so wird dieselbe Manipulation auf der gegenüberliegenden wiederholt. Gepeinigt durch die fremden Körper, drückt das Thier sich krampfhaft an die Schalen und dadurch bleiben die Formen auf ihrem Platze. Hierauf legt man die Muscheln eine nach der andern in Kanäle, Becken oder Teiche in fünf bis sechs Zoll Abständen von ein-

Digitized by Google

ander und in einer Tiefe von zwei bis fünf Fuß unter Wasser, zuweilen 50,000 Stück. Wenn man einige Tage nach Einbringung der Formen das Thier wieder herausgenommen hat, so sieht man die Formen durch eine häutige Ausscheidung an den Muscheln befestigt, später ist dieses Häutchen mit Kalkstoff durchdrungen und endlich haben sich rings um den Kern Schichten von Perlmutter gebildet. Im November, nach anderen Berichten erst nach 10 Monaten, ja selbst erst nach drei Jahren werden die Muscheln mit der Hand geöffnet, das Thier herausgeschnitten und die Perlen mit einem scharfen Messer losgetrennt. Besteht der Kern der Perlen aus Perlmutter, dann wird derselbe nicht weggenommen; sind es aber Erd- oder Metallformen, so entfernt man sie, gießt geschmolzenes Harz in die Höhlungen und schließt die Oeffnung mit einem Stückchen Perlmutter künstlich zu. In diesem Zustande sehen sie mehr halbrunden Perlhütchen gleich, die an Glanz und Schönheit den soliden Perlen wenig nachgeben, und können zu einem Preise verkauft werden, der es Jedem möglich macht, sich welche anzuschaffen. Inweliere setzen sie in Kopfschmuck, Armbänder und anderen Frauenschmuck. Die Perlmutterüberzüge, welche sich über Buddhaformen gebildet haben, werden als Amulette an den Mützen der Kinder befestigt. Man sagt, daß 5000 Familien in den Dörfern Tschang-kovan und Siao-Tschangngan sich mit diesem Industriezweige beschäftigen. Diejenigen, welche mit der Behandlung der Muschelthiere nicht gut umzugehen wissen, verlieren wohl 10 bis 15 Procent durch den Tod; Andere jedoch, welche diese Fertigkeit besitzen, oft während der ganzen Saison kein einziges."

v. Heßling hat durch Versuche nachgewiesen, daß diese Methode bei unserer Flußperlenmuschel sich nicht bewährt, indem die eingeführten Körper sich mit einer schmutzig gelben Kruste überzogen. Filippi und Küchenmeister glauben die Perlenerzeugung dadurch zu fördern, daß auf die Parasiten Rücksicht genommen und deren Einwanderung geregelt wird. Die Lebensgeschichte dieser Thiere ist meist sehr complicirt und bis jetzt wenig bekannt. Es ist jedoch wohl möglich, daß eine nähere Kenntniß uns Anhaltspunkte giebt, die Perlenbildung zu fördern.

Bis dahin müssen wir uns begnügen, unter Berücksichtigung aller Lebensbedingungen der Flußperlenmuschel, eine möglichst natürliche und rationelle Perlenzucht anzubahnen. Dadurch allein wird es möglich sein, der durch das Raubsystem der früheren Jahrhunderte fast zu Grunde gerichteten Perlenfischerei in den europäischen Gewässern nach und nach wieder aufzuhelfen.

Digitized by Google

Die Kreismuschel.

Während die größeren Muschelarten sich in den Grund einwühlen und deshalb selten im Aquarium sichtbar sind, sehen wir die kleinen Kreismuscheln mit einer Beweglichkeit, die wir ihnen nicht zugetraut hätten, an den Pflanzenstengeln und den Wänden des Aquariums umherkriechen, oder den Fuß nach oben, die Schale nach unten, an dem Wasserspiegel hängen und sich so schwimmend fortbewegen.

Die Kreismuscheln sind sämmtlich nur klein; die größte Art ist die Flußkreismuschel, Cyclas rivicola, *Lam.* (**Fig. 58**), indem sie eine Länge von 20 mm. und eine Breite von 7 mm. erreicht. Die zweiklappige Schale ist kurz eiförmig, ziemlich bauchig, mit starken, regelmäßigen Streifen umzogen, fest und dick. Ihre Farbe ist glänzend braun, meist mit gelblichem Saume und gelben Ringen und Binden. Das Schloß liegt fast in der Mitte und zeigt an der rechten Seite zwei, an der linken nur einen Hauptzahn. Diese Schloßzähne sind klein, während die Seitenzähne breiter sind. Die Perlmutterschicht der Schale ist bläulich weiß, die Muskeleindrücke und Mantelbucht sehr schwach.

Fig. 58.

Die Kreismuschel, Cyclas rivicola, *Lam.*

Das gelblichgrau gefärbte Thier zeichnet sich dadurch aus, daß der Mantel fast ganz verwachsen ist und in zwei lange, am Rücken verschmolzene, am vorderen Theile jedoch getrennte, ziemlich kurze Siphonen ausläuft, von denen der untere etwas länger ist und einen vierlappigen Rand besitzt. Der schmale, lange Fuß tritt aus einem Schlitz des Mantels hervor.

Die Thiere sind getrennten Geschlechts. Die Jungen, welche man fast das ganze Jahr hindurch antrifft, entwickeln sich in eigenthümlichen Bruttaschen, welche von der Wurzel der inneren Kiemen frei in die Kiemenhöhlung herabhängen, und wiederum kleinere Säcke enthalten, in denen die Embryonen durch ein byssusartiges Fädchen befestigt sind. Stepanoff hat nachgewiesen, daß die Entstehung dieser Bruttaschen große Aehnlichkeit mit der Bildung der Wülste auf dem Rücken des Weibchens der Pipa hat. Ferner berichtet er über die Bruttaschen:

„In den einzelnen Bruttaschen findet sich eine wechselnde Anzahl von Embryonen; die allerjüngsten enthalten deren immer nur einen oder zwei, die ausgebildeten Bruttaschen dagegen gewöhnlich bis zu sieben. Außerdem

Digitized by Google

ist hervorzuheben, daß man in den kleinen Säcken immer nur Embryonen gleicher Entwickelung findet, während die ausgewachsenen Taschen immer mit einer Brut von verschiedener Reife erfüllt sind. Diese Thatsache ist damit zu erklären, daß die einzelnen aneinander gelegenen Säcke mit der Zeit verwachsen. In den ersten Phasen der Entwickelung bewegen sich die jungen Cycladen lebhaft in den Bruttaschen, indem sie durch die Thätigkeit ihrer Flimmerhaare in dem flüssigen Inhalte derselben umherschwimmen. Später, wenn die Thiere größer und schwerer werden, tritt für sie eine Ruhezeit ein, die durch die Ausbildung des Mantels und der Schalen, wie auch durch wichtige innere Bildungsprocesse ausgefüllt wird. Was die Nahrung der Embryonen während ihres Aufenthaltes in den Bruttaschen anbetrifft, so besteht diese aus denselben Schleimhautzellen, durch die sie umwuchert sind. Die Cycladen verhalten sich in dieser Hinsicht abweichend von den bekannten übrigen Lamellenbranchiaten, die während des Aufenthaltes in den Kiemen ihrer Mutter sämmtlich ihre Eihüllen behalten und sich von dem darin enthaltenen Eiweiß ernähren."

Die Entwickelung des Embryos zeigt verschiedene Eigenthümlichkeiten, die wir bei verwandten Arten nicht finden. So beginnt die Schalenbildung mit zwei kleinen, weit von einander entfernten Punkten im Mantel, und es findet keine Ausbildung eines Segels statt. Die Entwickelung ist von Leydig an einer andern Art, der hornfarbigen Kreismuschel, Cyclas cornea, L., beobachtet. Dieselbe hat kugelig-bauchige, dünne, zerbrechliche Schalen, welche hornfarbig und mit gelbem Rande und dunklen Ringstreifen versehen sind. Die Innenfläche ist bläulich mit gelblichem Rande. Die inneren Zähne des Schlosses sind sehr klein, die beiden Seitenzähne sind dreiseitig und flächenartig erweitert. Die Länge der Schale beträgt 10^{mm}, die Höhe 8^{mm}. Das Thier hat eine weißliche Farbe, während die Uferkreismuschel gelblichgrau gefärbt ist.

Was nun die Entwickelung betrifft, so folgen wir Leydig's Beobachtungen. Das befruchtete Ei im Stadium der Dotterspaltung wurde nicht beobachtet, sondern die Beobachtungen begannen an Embryonen von $0{,}048^{mm}$. Diese bestehen äußerlich aus hellen Zellen, innerlich aus solchen voll Dotterkörnchen, welche einen dunklen Ballen bilden. Sie besitzen keine äußere Hülle und können natürlich daher auch keine Flimmerhaare tragen, so daß sie, abweichend von anderen Arten, nicht rotiren können. In dem engen Raume der Bruttasche, deren Flüssigkeit sie nährt, scheinen sie der Bewegung auch nicht zu bedürfen. An dem vorderen Pole bildet sich eine Grube, die sich durch die klare Schicht abwärts bis zum Ballen der Dotterzellen einsenkt, während sich unter ihr der freie Rand als Fuß vorwärts wölbt. Die Grube bildet sich

Digitized by Google

zum Schlunde aus, und in ihrem Umkreise bildet sich ein starker Wimperkranz, welcher das Segel vertritt; im Innern des dunklen Dotterzellen-Ballens entsteht eine Höhlung, welche zum Magen wird, während vom hinteren Ende eine andere Einstülpung sich zu diesem erstreckt und den Darm bildet. Der ganze Verdauungskanal, sowie der Fuß, welcher sich bereits faltig zusammenzieht, ist mit zarten Flimmerhaaren bedeckt. Die Größe des Embryos beträgt jetzt $1,_{44}^{mm}$. Jetzt erscheint die erste Anlage des Mantels als eine jederseits von hinten nach vorn ziehende Hautfalte. Auch die Anlage der Schale erscheint als kapuzenartige Bedeckung des Rückens. Bald bemerkt man auch das Bojannsche Organ und das Fußganglienpaar mit dem darauf liegenden Gehörbläschen, welches aber noch keine Otolithen enthält. Im hinteren Theile des Fußes entsteht eine Byssusdrüse, die hier auf den Larvenzustand beschränkt ist. Vom Mantel ausgehend, wachsen die Kiemen leistenförmig von hinten nach vorn.

Der Embryo hat jetzt schon im Allgemeinen die Gestalt des alten Thieres. Die Schalen sind bereits kalkhaltig, aber ihre beiden schüsselförmigen Klappen liegen im Rücken noch weit von einander entfernt, obwohl sie durch eine Haut mit einander verbunden sind. Am Fuße zeigen sich am vorderen Theile einige längere Wimpern, während der hintere Theil kahler wird und an der Drüse die Wimpern sämmtlich verliert. Auch an Mantel und Kiemen zeigen sich Wimpern, während die Siphonen wimpernlos bleiben. Durch seitliche Ausstülpungen des Magens entsteht die Leber. Der Darm hat sich verlängert, bildet eine Schlinge und windet sich zwischen den beiden Schläuchen des Bojannschen Organs hindurch, welche in ihren Drüsenzellen bereits Kalkconcretionen zeigt. Jetzt sieht man auch bei den Bewegungen des Fußes, daß Blutkörperchen sich hin- und herbewegen. Erst später tritt das Herz deutlich auf. Die Ganglienpaare haben sich um zwei vermehrt, aber die Verbindungsnerven sind noch nicht sichtbar. Im Gehörbläschen zeigt sich der Otolith, der noch unregelmäßig hin- und hergeworfen wird. Die Byssusdrüse hat ihre höchste Stufe erreicht, und alle Fäden der in einer Tasche befindlichen Embryonen sind zu einem Stamme vereinigt, welcher an der Wand befestigt ist. Nachdem sich auch die Schalenmuskeln gebildet haben, verlassen die Thiere die Bruttasche und bewegen sich lebhaft zwischen den Wasserpflanzen umher, indem sie sich von Zeit zu Zeit mit ihren Byssusfäden befestigen.

Etwas abweichend ist die Entwickelung der buckligen Kreismuschel, Cyclas calyculata, *Drap.* Dies Thier hat eine zusammengedrückte, rautenförmige, dünne Schale, auf deren aufgetriebenem Wirbel ein hervorragendes Höckerchen, die Embryonalschale, aufsitzt. Die Farbe ist außen glänzend hellgrau mit gelbem Rande, innen dunkelgrau.

Digitized by Google

Die jungen Embryonen haben ebenfalls keine Eihülle und Dotterhaut, tragen aber zwei seitliche Längswülste als Grundlage der Mantellappen, welche mit Flimmerhaaren besetzt sind, mit deren Hülfe das Thier in der Bruttasche rotirt. Eine Byssusdrüse fehlt, weshalb sich die Embryonen auch nicht in der Bruttasche befestigen können. Bald tritt zwischen den Mantelrändern nach unten und vorn der keilförmige Fuß hervor, der mit Flimmerhaaren bedeckt ist. An den beiden Seiten des Mantels treten von einander entfernt die Anfänge der Schalen auf. An der hinteren Hälfte des Embryos erscheinen an beiden Seiten zwischen Fuß und Mantellappen die Kiemenblätter. Der Embryo hat jetzt eine Größe von 0,2mm. Nachdem der Mantel sich bis in die Nähe des Rückens vom Rumpfe gesondert hat und die Schalen sich bis über die Hälfte der Mantelfläche ausgedehnt haben, entsteht im Fuße das Ganglienpaar mit dem Gehörbläschen und dem Otolithen; dann erscheint das Herz und beginnt regelmäßig zu pulsiren. Etwas später wird die Vorkammer des Herzens sichtbar und der Mastdarm erscheint als ein dunkler Strang. Die Kiemen haben sich vergrößert, so daß sie mit ihrem Ende in die hintere Mantelöffnung hineinreichen. In diesem Zustande verlassen die Embryonen die Bruttasche, um sich außerhalb derselben völlig auszubilden. Schon wenn das Thier halb ausgewachsen ist, wird es fortpflanzungsfähig.

Verwandt sind die Erbsenmuscheln, welche sich von den Kreismuscheln hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß ihre Athemröhren der ganzen Länge nach mit einander verwachsen sind. Sie können lange Zeit außerhalb des Wassers in feuchtem Laube oder Moose leben und sind für das Aquarium nicht sehr zu empfehlen, da sie dort sich in den Schlamm einwühlen und daher selten sichtbar sind.

Die größte Art ist die schiefe Erbsenmuschel, Pisidium amnicum, *Müll.* Die fast eiförmigen Schalen sind ungleichseitig, bauchig, stark gestreift und auf der Oberfläche gelblichgrau, im Innern bläulich gefärbt. Das Schloß hat einen gespaltenen Hauptzahn an der rechten und zwei Hauptzähne an der linken Seite, während zu beiden Seiten kleine, lamellenartige Seitenzähne sich befinden. Die Länge beträgt 12mm, die Höhe 6mm.

Das Thier zeigt eine hellgraue Farbe und besitzt einen kurzen, breiten Fuß. Die ebenfalls kurze Athemröhre ist kegelförmig und am Ende schräg abgestutzt.

Eine zweite Art, die Quellen-Erbsenmuschel, Pisidium casertanum, *Poli*, hat eine schief herzförmige, ebenfalls bauchige, ungleichseitige, aber durchscheinende Schale von gelblichweißer Farbe. Das Schloß zeigt drei Hauptzähne an jeder Seite, von denen der mittlere sehr klein ist. Die Größe der Schale beträgt gegen 4—6mm. Das Thier ist weißlich und hat einen verlängerten Fuß und eine kurze Athemröhre.

Digitized by Google

Eine interessante und im Aquarium gut fortkommende Muschel ist die Platten-Miesmuschel, Dreyssena polymorpha, *Fall.* Sie steht der gemeinen Miesmuschel, Mytilus edulis, *L.**), sehr nahe, unterscheidet sich aber von ihr dadurch, daß der Mantel fast völlig geschlossen ist und nur drei enge Oeffnungen zeigt, von denen die eine zum Eintritt des Athemwassers, die andere zum Austritt desselben und der Excremente, die dritte zum Austritt des Byssus dient.

Das Gehäuse ist gleichschalig und nachenförmig. Jede Schale trägt von dem spitzen Wirbel aus einen Kiel; der Oberrand ist kurz und gerade, der Unterrand fast gerade. Am Unterrande schließen die Schalen nicht genau, so daß ein Spalt für den Austritt des Byssus bleibt. Das Schloß zeigt nur einen kleinen Zahn in der rechten Schale, welcher in eine Grube der linken Schale paßt. Die Farbe ist meist schmutzig gelb mit Zickzackstreifen, die im Alter verschwinden. Ihre Länge beträgt 20—40 mm.

Die Platten-Miesmuschel ist zuerst von Pallas 1780 in der Wolga entdeckt und hat seit der Zeit, indem sie sich an Schiffe, theilweise auch wohl an Krebse und andere Thiere festheftete, Wanderungen die Flüsse aufwärts gemacht, so daß sie sich rasch über ganz Europa ausgebreitet hat.

Da diese Wanderungen für die geographische Verbreitung der Thiere von großer Wichtigkeit sind, so lassen wir eine Zusammenstellung der betreffenden Beobachtungen von O. Schmidt mit Zugrundelegung der Arbeiten von E. v. Martens folgen.

„In Betreff der wirbellosen Thiere ist die Unterscheidung der verschiedenen Arten von so jungem Datum, daß sich noch nichts über eine historische Aenderung in ihrem Vorkommen sagen läßt. Eine der wenigen Ausnahmen von der Regel bietet Dreyssena polymorpha, nicht weil sie schon längst den Naturforschern bekannt ist, sondern weil sie in fast ganz Europa die einzige Art ihrer Gattung ist und vermöge ihrer Gestalt auch beim oberflächlichsten Anblick nicht mit einer anderen Gattung von Süßwassermuscheln verwechselt werden kann.

„Die Kenntniß der auffälligeren Arten unserer deutschen Süßwassermollusken datirt, nur wenige Arten ausgenommen, erst von der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts mit Martini 1768 und Schröter 1779, während die dänischen von O. F. Müller 1774, die schwedischen von Linné 1746—1766, die nordfranzösischen von Geoffroy 1767, die englischen fast über ein Jahrhundert früher von Lister 1678 speciell unterschieden wurden. Daß keiner dieser Schriftsteller die genannte Muschel beobachtet hat, deutet

*) Bilder aus dem Aquarium, I., pag. 137.

Digitized by Google

sehr entschieden darauf hin, daß dieselbe in den von ihnen untersuchten Gegenden damals nicht lebte; ein Schluß, der selbstverständlich bei seteneren, schwieriger zu findenden oder zu unterscheidenden Arten nicht statthaft wäre, wohl aber bei dieser Muschel, welche gegenwärtig in der Havel, im Tegelsee u. s. w. massenweise nahe am Ufer auf Steinen oder anderen Muscheln sitzend und in Menge ausgeworfen am Ufer zu finden ist. Alle Naturforscher des vorigen Jahrhunderts kennen sie nur nach Pallas als südrussische Muschel. Das älteste Datum einer ihr neues Vorkommen betreffenden Veröffentlichung ist 1825, wo C. E. v. Bär sagt, daß sie unermeßlich zahlreich im frischen und kurischen Haff, sowie in den größeren Flüssen, viele Meilen vom Meere entfernt, vorkomme, klumpenweise an Steinen, namentlich anderen Muscheln mittelst des Byssus befestigt.

„In derselben Zeit war sie aber nun auf einmal in der Havel unweit Potsdam und den benachbarten Seen, und zwar in Menge gefunden. Alle persönlichen Erinnerungen und gedruckte Notizen, welche ich in Berlin hierüber aufzuspüren im Stande war, führen übereinstimmend auf diese Zeit. Einige Jahre später, etwa um 1835, wurden sie bei den Pfaueninseln unweit Potsdam durch ihr klumpenweises Anheften an im Wasser stehende Pfähle unangenehm bemerklich. Seit dieser Zeit ist sie in der Havel und in dem Tegelsee äußerst zahlreich geblieben und hat sich in neuester Zeit auch in der Spree unmittelbar bei Berlin gezeigt. Das Vorkommen unserer Muschel in der Donau läßt sich mit Sicherheit bis 1824 zurückverfolgen, aber es läßt sich nicht nachweisen, daß sie früher in der Donau nicht gelebt habe. Aus der zum Elbgebiet gehörigen Havel ist sie bis jetzt stromaufwärts bis Magdeburg und Halle gedrungen. In der Rheinmündung wurde sie 1826 zuerst gesehen, jetzt gehört ihr das Gebiet bis Hüningen und Heidelberg. Von Holland aus läßt sich ferner ihr Vordringen in das nördliche Frankreich bis Paris verfolgen, und in der neuesten Zeit ist sie aus dem Gebiete der Seine in das der Loire eingewandert. Endlich kennt man sie in England seit 1824, zuerst in den Londoner Docks, jetzt aber bewohnt sie schon verschiedene Flüsse Englands und Schottlands.

„Obschon man sich auf die angegebenen, ihr erstes Auftreten in den in mittelenropäischen Stromgebieten betreffenden Zahlen nicht viel verlassen kann, ist dennoch das nahezu gleichzeitige Erscheinen unserer Muschel in den hauptsächlichsten Stromgebieten Deutschlands und in England von besonderer Bedeutung. Im Rheingebiet rückt sie entschieden von der Mündung an nur stromaufwärts vor; in das Elbgebiet ist sie offenbar von Osten her durch die Havel getreten. Schon das giebt Andeutungen über das Wie und Woher der Verbreitung. Wahrscheinlich ist die Wanderung keine selbständige, eigen-

Digitized by Google

willige, sondern Verschleppung durch Schiffe und Flöße, an welche sich die Muschel einmal festgesetzt hat, der Weg daher die Wasserstraßen der Menschen, seien es Flüsse oder Schifffahrtskanäle. Letztere helfen ihr von einem Stromgebiete in ein anderes. Man hat gegen diese Ansicht geltend gemacht, daß sie auch in einzelnen Seen ohne schiffbare Verbindung mit Flüssen vorkomme, so im Mecklenburgischen und in Pommern, ferner namentlich in der europäischen Türkei; für Albanien hat dieser Einwurf Gewicht, für die Ostseegegenden bei der Nähe schiffbarer Gewässer weniger, indem er hier nur beweist, daß auch ausnahmsweise eine Verbreitung durch andere Mittel auf kleine Entfernungen möglich sei. Im Großen und Ganzen bleibt es Regel, daß sie im Ost- und Nordseegebiet nur in schiffbaren Gewässern sich findet. Was die Verschleppung über See nach der Rheinmündung und England betrifft, so scheint mir ein Transport mit Schiffsbauholz im Innern eines Schiffes fast wahrscheinlicher, als ein solcher außen am Schiffe durch das Meerwasser. Aus einem größeren, sie feucht erhaltenden Klumpen können einzelne Individuen sicher mehrere Tage über Wasser ausdauern und wahrscheinlich länger als im Seewasser, das den Süßwasserthieren im Allgemeinen verderblich ist. Dreyssena ist aber keineswegs, wie man oft behauptet, zugleich ein Süßwasser- und ein Meerthier, wenigstens nicht mehr, ja weniger als Neritina unter den Schnecken. In der Ostsee lebt sie nur innerhalb der Hasse, nicht außerhalb, und ich fand sie im Odergebiet auf der Insel Wollin nur auf der Hasseite der Insel, nicht auf der Meerseite lebend, ja bei Swinemünde noch einzeln an der Innenseite des Dammes, in Gesellschaft der Paludina impura und des Limnaeus ovatus, ächter Süßwasserschnecken, aber nicht mehr an der Außenseite desselben, wo von sonstigen Süßwassermollusken nur noch Neritina fluviatilis zu finden war. Am offenen Ostseestrande von Misdroy hatte Mytilus edulis durchaus und einzig die Rolle, welche im Haff und in der Havel Dreyssena spielt, einzelne Steine und Pfähle zu überziehen.

„Das Resultat der Untersuchungen über die Herkunft ergiebt, daß Dreyssena aus dem südlichen Rußland auf den künstlichen und natürlichen Wasserwegen in etwas mehr als einem Jahrzehnt nach den Ostseeprovinzen, und von da ebenfalls durch Binnenkanäle bis zur Havel gelangt ist."

Digitized by Google

Die Räderthiere.

Wir wollen einmal unser Mikroskop zur Hand nehmen, um verschiedene kleine Pünktchen, welche wir im Wasser des Aquariums sich umherbewegen sehen, näher zu untersuchen. Es sind Räderthiere, welche früher wegen ihrer Kleinheit zu den Infusorien gerechnet wurden, jetzt dagegen von einigen Forschern für Gliederthiere, von anderen für Würmer gehalten werden.

Der cylindrische, wurmförmige oder kolbige Körper ist meist gegliedert, und die einzelnen Segmente treten vielfach zu Kopf, Leib und Schwanz oder Fuß zusammen, obgleich oft Kopf und Leib verschmolzen sind. Zuweilen können die einzelnen Segmente, namentlich am Schwanze, wie die Glieder eines Fernrohrs in einander gestülpt werden. Die äußere Bedeckung bildet eine Chitinhaut, welche bald zart und weich ist, bald einen starren Hautpanzer bildet.

Der charakteristischste Theil ist das meist einziehbare Wimperorgan, welches aus einer mehr oder weniger großen Ausstülpung der Kopf- und Stirngegend besteht und mit einer doppelten Reihe von starken Wimpern besetzt ist, welche durch ihre eigenthümliche Bewegung den Eindruck eines oder mehrerer rotirender Räder hervorbringen, weshalb das Organ auch als Räderorgan bezeichnet wird. Dasselbe dient dazu, einen Strudel im Wasser zu erregen und dadurch die kleinen organischen Nährtheilchen aufzunehmen. Zu dem Zwecke finden wir noch eine zweite, doppelte Reihe von zarten Flimmercilien, welche in die Mundöffnung hinabführt.

Die Eingeweide liegen in den beiden ersten Körperabschnitten, Kopf und Leib, und erstrecken sich nie in den Fuß. Der Verdauungskanal beginnt mit einer Mundöffnung, welche meist an der Bauchseite liegt. Sie führt durch einen Trichter in einen erweiterten Schlundkopf, welcher sehr muskulös ist und einen beständig klappenden, sehr verschieden gestalteten Kieferapparat enthält. Derselbe verjüngt sich zu einer röhrenförmigen Speiseröhre, welche in den weiten, innen bewimperten Magen mündet, an den sich ein ebenfalls bewimperter Enddarm anschließt, der sich auf der Bauchfläche des Leibes an der Stelle, wo der Fuß sich befindet, nach außen öffnet.

Besondere Respirationsorgane fehlen und die Athmung wird durch die gesammte Körperbedeckung bewirkt. Diejenigen Organe, welche man bis in die neueste Zeit für Respirationsorgane gehalten hat, sind Excretionsorgane. Sie bestehen aus zwei vielfach gewundenen Längskanälen, welche durch gewimperte, meist in Trichter endende Seitenzweige sich in die Leibeshöhle

Digitized by Google

öffnen und entweder direct oder durch eine contractile Blase mit der Kloakenöffnung in Verbindung stehen.

Das Nervensystem besteht aus einem oft zweilappigen Nervenknoten, Gehirn, welcher über dem Schlunde liegt und von welchem Nerven nach den Sinnesorganen und den Muskeln ausstrahlen. Von Sinnesorganen finden sich häufig Augen, die dem Gehirn unmittelbar aufsitzen, und entweder aus einem unpaaren rothen oder braunen Pigmentkörper bestehen, oder paarig sind und lichtbrechende Kugeln enthalten. Der Gefühl- und Tastsinn liegt in der Haut in besonderen, mit Borsten und Haaren besetzten Erhebungen, in welche sich Nerven erstrecken.

Die Räderthiere pflanzen sich auf geschlechtliche Weise fort. Früher hielt man sie für Zwitter, bis die selteneren und kleineren Männchen aufgefunden wurden. Diese unterscheiden sich durch die geringere Größe, ihre mehr oder weniger abweichende Körperform, sowie durch den völligen Mangel des Verdauungssystems von dem Weibchen. Sie nehmen auch keine Nahrung zu sich und leben daher nur kurze Zeit. Die männlichen Geschlechtsorgane bilden einen Schlauch, der oft den größten Theil der Leibeshöhle einnimmt und mit einem kurzen Gange oberhalb des Fußes zuweilen auf einem kleinen Höcker mündet. Die weiblichen Organe bestehen in einem Eierstock, der eine rundliche, oder hufeisenförmige Gestalt hat und neben dem Verdauungskanal liegt. Er mündet durch den Eileiter neben der Oeffnung des Verdauungskanals in die Kloake.

Wir können zwei Arten von Eiern unterscheiden, Sommereier und Wintereier. Die ersteren sind dünnschalig und entwickeln sich meistens im Eileiter. Die letzteren sind dickschalig, meist dunkler gefärbt und werden vorzugsweise im Herbst gelegt. Man glaubt, daß die Sommereier sich ohne Befruchtung durch Parthenogenesis entwickeln, während die Wintereier befruchtet werden; daher sollen aus ersteren nur Weibchen, aus letzteren Männchen und Weibchen sich entwickeln. Die Eier entwickeln sich mit einer unregelmäßigen Dotterfurchung, und der Embryo entwickelt sich aus ihm ohne Primitivstreifen. Die freie Entwickelung verläuft meist ohne Metamorphose, jedoch fehlen den jungen Thieren einzelne Anhänge, oder die Entwickelung ist in gewisser Weise rückschreitend.

Die Räderthiere leben vorzugsweise im süßen Wasser und können sich mit Hülfe ihres Räderorgans geschickt und rasch vorwärts bewegen. Einige schwimmen stetig, andere ruckweise, noch andere machen mit Hülfe seitlicher Flossen und Borsten Sprünge oder drehen sich bei der Fortbewegung um ihre Längsachse. Mit Hülfe ihres meist zweizangigen Fußendes klammern sie sich an feste Gegenstände an, strecken alsdann ihren Körper aus und

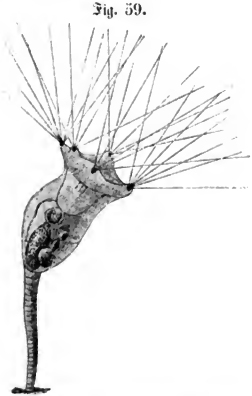
Digitized by Google

beginnen das Spiel ihrer Räderorgane, um kleine Infusorien und Algen in den Mund hineinzuwirbeln. Bei der geringsten Störung ziehen sie den Wimperapparat, den Kopftheil und oft auch den Fuß ein und liegen unbeweglich, bis sie die Gefahr beseitigt glauben. Manche kriechen auch mit Hülfe ihres Fußes, indem sie ihren Körper abwechselnd verlängern oder verkürzen. Andere wieder sind festsitzend.

Man theilt die Räderthiere nach der Art ihrer Bewegung in zwei große Gruppen: 1) in solche, welche sich im erwachsenen Zustande an andere Gegenstände anheften; 2) solche, welche sich schwimmend, und 3) solche, welche sich kriechend fortbewegen.

Zu der ersten Gruppe, den festsitzenden Räderthieren, gehört die Familie der Flosculariadae, zu der die Blumenfischchen, Flosculariae, gerechnet werden.

Fig. 59.



Das Blumenfischchen, Floscularia ornata. *Ehrbg.*

Wir bemerken an den Wasserpflanzen unseres Aquariums das geschmückte Blumenfischchen, Floscularia ornata, *Ehrbg.* (**Fig. 59**). Das Räderorgan besteht aus fünf kolbigen Anschwellungen des Kopflappens, welche sehr lange Cilien tragen. Dieselben wimpern nicht; sobald aber ein Infusorium ihnen nahe kommt, klappen die Kopflappen zusammen und die Cilien bilden ein geschlossenes Gitter um die Beute, welche alsdann in den mitten zwischen den Kopflappen befindlichen Mund gelangt und im Schlundkopf durch zwei doppelzähnige Kiefer zerkleinert wird. Der kolbenförmige Körper sitzt in einer feinen und schwer zu erkennenden, durchsichtigen Gallerthülle, in welche die verhältnißmäßig großen Sommereier abgelegt werden. Die jungen Embryonen im Ei zeigen zwei deutliche Augenflecke, die später verloren gehen, so daß die Thiere also eine rückschreitende Metamorphose durchlaufen. Die Größe des Thierchens beträgt ungefähr $^1/_{20}{}^{mm}$.

Unter allen Räderthieren zieht Conochilus volvox, *Ehrbg.*, durch die verhältnißmäßige Größe seiner im Wasser frei umherschwimmenden Kolonien, welche schon mit unbewaffnetem Auge deutlich sichtbar sind, unsere Aufmerk-

Digitized by Google

samkeit auf sich. Die Kolonien bestehen aus einer großen Anzahl von weiblichen Thieren, welche der Art in einer weichen und elastischen Gallerthülle liegen, daß sie mit ihren Füßen nach dem Mittelpunkte, mit dem freien Kopfende nach außen gerichtet sind.

Fig. 60.

Conochilus volvox, *Ehrbg.* (Weibchen.)

Diese weiblichen Thiere (**Fig. 60**) haben einen becherartigen Körper, welcher auf einem langen Stiel sitzt, so daß wir das Ganze mit einer Tulpe vergleichen können. Die Länge beträgt 0,26 mm. Eine eigentliche Gliederung des Körpers ist nicht vorhanden, jedoch ist die gewimperte Stirnscheibe, sowie der darunterliegende Halswulst deutlich eingeschnürt. Auch bei dem Uebergange des Körpers in den Stiel finden sich zwei Einschnürungen, während eine andere in der Mitte des Körpers nur undeutlich erscheint. Der Körper ist von einer dünnen, ungefärbten, elastischen Chitinhaut gebildet, welche am Fuße mit großen Zellen ausgekleidet ist. Der innen hohle Stiel oder Fuß zeigt eine bandartig platte Gestalt und bildet an seinem Ende eine meißelartige Schneide. Er wird von drei Muskelpaaren durchzogen, welche die Aufgabe haben, den Körper zusammenzuziehen. Da der Stiel in einer Gallerthülle steckt, kann die Kloakenöffnung nicht wie gewöhnlich an seinem Ende sein, sondern sie befindet sich in der Nähe des Kopfes, damit eine freie Communication mit dem Wasser stattfindet.

Der vordere Theil des Kopfes stellt eine breite, mit Wimperhaaren eingefaßte und eigenthümlich umgebogene Stirn dar, welche sich über der Mundöffnung zu einem kegelförmigen Rüssel erhebt, der ausgestreckt werden kann. Zu beiden Seiten dieses Rüssels stehen zwei vorspringende Halbröhren, an welchen sich breite Borsten (r) aus- und einschieben lassen. Die Mundöffnung ist trichterförmig und liegt unter dem Rüssel (m). Zwei hakenartig gebogene, mit kleinen Borsten versehene Vorsprünge stellen die Unterlippe dar. Die ganze innere Wandung der Mundhöhle ist mit Flimmerhaaren ausgekleidet; nach hinten verengt sie sich und geht in den großen, muskulösen Schlundkopf (sk) über, welcher einen Apparat zum Zer-

Digitized by Google

kleinern der Nahrungsstoffe einschließt. Derselbe besteht aus vier messerartigen Platten, von denen die beiden mittleren durch einen gemeinsamen Stiel am hinteren Ende gabelförmig verbunden sind, während die beiden äußeren, halbmondförmigen Stücke, die sogenannten Hammer, fünf nadelförmige Zahnplatten tragen, welche quer über beide Theile gespannt sind. Der ganze Apparat wirkt wie eine Scheere, nur daß die Zahnplatten noch seitliche Bewegung besitzen.

Der Schlundkopf führt in die kurze Speiseröhre, an welche sich der Magen anschließt. Derselbe besteht aus drei kugelförmigen Magentaschen, von denen zwei (mn und mn') seitlich nebeneinander liegen, während die dritte (mn'') sich über ihnen unter dem Rücken befindet. Vor dem Magen liegt jederseits eine große, halbkugelige Magendrüse (md) von milchweißer Farbe und mit schwarzen Körnchen durchsetzt. Der Magen führt in einen dünnen Darm, welcher sich nach vorn umbiegt und in die auf der Rückenseite dem Munde gegenüberliegende Auswurfsöffnung führt. An gleicher Stelle mündet auch das Wassergefäßsystem, welches aus zwei hintereinanderliegenden, contractilen Blasen besteht, die sich abwechselnd ausdehnen und zusammenziehen, und von denen aus sich schlangenartig gewundene Kanäle bis in den Mund erstrecken.

Vom Nervensystem kennen wir mit Sicherheit nur ein großes Gehirn, welches oben hinter der Stirn liegt und zwei Sehhügel bildet, von denen jeder an der Spitze ein Auge trägt. Dasselbe besteht aus einem ungefärbten, stark lichtbrechenden Körper, welcher auf einer napfförmigen, schön carmoisinrothen Pigmentscheibe ruht.

Der eiförmige Eierstock liegt an der Bauchseite unter den paarigen Magensäcken und enthält im unentwickelten Zustande eine feinkörnige, graue Keimmasse, von welcher jedesmal der am hinteren Ende des Eierstocks liegende Kern sich zum Ei entwickelt. Die Eier erscheinen in drei verschiedenen Formen: als Wintereier, und männliche oder weibliche Sommereier. Im ersten Falle erhält das Ei eine sehr bedeutende Größe (Fig. 60 we). Der Eidotter wird braun und um ihn bilden sich zwei farblose und durchsichtige Eihäute. Das Ei nimmt eine ellipsoidische Gestalt an und erlangt eine Größe von 0,09 mm. Diese Eier werden abgelegt, ohne daß in ihrem Innern die Bildung des Embryo begonnen zu haben scheint.

Anders ist es bei den weiblichen Sommereiern. Dieselben erreichen fast die gleiche Größe und Gestalt, der Dotter hat aber eine helle Farbe und wird nur von einer Haut umschlossen. Noch im mütterlichen Organismus beginnt die Ausbildung des Embryos. Zunächst findet eine Dotterfurchung statt; in der weiteren Entwickelung treten alsdann bald die rothen Augen-

Digitized by Google

punkte und der Kieferapparat auf. Der vollständig entwickelte Embryo liegt zusammengekrümmt, den Stiel auf die Bauchseite geschlagen. Indem das alte Thier sich beugt und windet, krümmt und zusammenzieht, wird das Ei nach dem Kopfe hingeschoben und tritt dort hervor. In seltenen Fällen zerreißt die Eihaut, wenn das Ei sich noch im mütterlichen Organismus befindet, und das Junge wird lebendig geboren. Meist kommen die Eier in wenigen Secunden, jedenfalls innerhalb einer Stunde aus. Die Jungen sind den erwachsenen Weibchen völlig ähnlich; sie unterscheiden sich von ihnen nur dadurch, daß sie nicht in eine Gallerthülle eingeschlossen sind und an ihrem hinteren Ende einen Wimperbüschel tragen, mit dem sie sich bewegen und welcher später verloren geht.

Die männlichen Eier erreichen nur zwei Drittel der Größe, ungefähr 0,06 mm.; die Embryonen sind daher selbstverständlich auch kleiner und unterscheiden sich durch die gelbe Färbung ihres Körpers und das Fehlen des Kieferapparats. Nachdem die Eier auf ähnliche Weise wie die weiblichen den mütterlichen Organismus verlassen haben, kommen nach kurzer Zeit die Thierchen aus. Die Gestalt derselben (**Fig. 61**) kann man mit einem langgestreckten Sacke vergleichen, welcher vorn abgestutzt und nach hinten verjüngt ist. Am vorderen Kopfende steht eine Reihe von Wimperhaaren; die Körperbedeckung zeigt einige Einschnürungen und der Stiel einen seitlichen und einen hinteren Wimperbüschel. Die inneren Organe fehlen sämmtlich bis auf die Geschlechtsorgane, welche in der Körperhöhle liegen, und dem großen eiförmigen Gehirn, welches den Kopf fast ganz einnimmt und die beiden Augen mit lichtbrechenden Körpern und rothem Pigment trägt. Die Männchen können also keine Nahrung zu sich nehmen und haben nur den Lebenszweck, das Weibchen zu befruchten. Ist dies geschehen, so sind sie dem Tode verfallen.

Fig. 61.

Männliche Thiere von Conochilus volvox, *Ehrbg.*

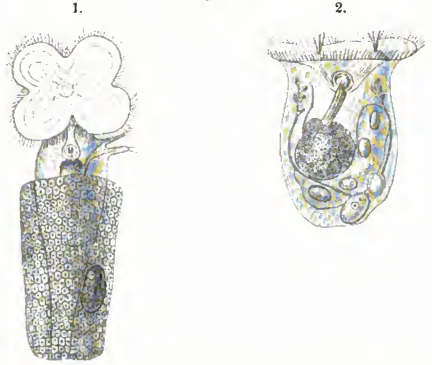
Die verwandte Gattung Melicerta umfaßt Thiere, welche einzeln in einer mit linsenförmigen Körpern regelmäßig incrustirten Hülle sitzen. Eine der schönsten Formen ist Melicerta ringens, *L* (**Fig. 62**, 1). Das große Räderorgan besteht aus vier blumenkelchartigen, mit doppelter Wimperreihe berandeten Blättern, unter denen zwei fühlerartige Taströhren hervortreten, während auf dem Kopftheile zwei rothe Augenpunkte bemerkbar sind. Eigenthümlich ist die Bildung der röhrenartigen Hülle, welche mit reihenweise abgelagerten kleinen, runden, linsenförmigen Körpern bedeckt ist. Nach Gosse sind dieselben die

Digitized by Google

Absonderungsproducte einer stark wimpernden Höhle unter dem Räderorgane; nach Leydig jedoch abgestorbene Pflanzenzellen. Letztere Ansicht hat wohl die größte Wahrscheinlichkeit für sich, und würden die Hüllen alsdann auf ähnliche Weise aufgebaut werden, wie die Phryganeengehäuse.

Die zweite Gruppe der Räderthiere sind die schwimmenden, welche nie eine Hülle um den Körper absondern, dafür aber meist eine derbere Oberhaut besitzen. Dazu gehören zunächst einige fußlose Formen, von denen uns namentlich Asplanchna Sieboldii, *Leydig* (Fig. 62, 2), auffällt. Der sackförmige Körper ist weich und trägt beim Weibchen vorn einen breiten Wimper-

Fig. 62.



1. Melicerta ringens, *L.* 2. Asplanchna Sieboldii, *Leydig.*

kranz, in dessen Mitte sich zwei mit steifen, nicht vibrirenden Borsten besetzte Höcker befinden. Das Räderorgan ist nach dem Munde hin eingeschnitten, so daß die Wimpern sich auf der Bauchseite in den Mund hineinziehen. Letzterer führt direct in den mit bezahnten Kiefern versehenen Schlundkopf, welcher durch eine muskulöse Speiseröhre in den weiten, mit Drüsenzellen bedeckten Magen führt, dem sich ein kurzer, in die Kloake mündender Darm anschließt. Um den Magen liegt der halbmondförmige Eierstock. Das Excretionsorgan besteht aus einer contractilen Blase, von welcher zwei gewimperte Längskanäle mit zahlreichen Seitenzweigen auslaufen. Das Männchen weicht in der Form völlig vom Weibchen ab. Der Körper zerfällt in zwei

Digitized by Google

Theile, von denen der vordere cylindrisch mit zwei Seitenhöckern erscheint, während der hintere eine rautenförmige Gestalt hat. Die Verdauungsorgane fehlen. Das Gehirnganglion, welchem das Auge aufliegt, ist groß und sendet seitliche Nervenstränge nach einem an jeder Seite des zweiten Körperabschnitts liegenden Borstenbüschel. Am hinteren Ende des Körpers befindet sich das männliche Geschlechtsorgan. Das Räderorgan und Excretionsorgan ist wie beim Weibchen gebildet.

Aehnlich ist das Flügelrädchen, Pterodina Patina, *Müll.* Die Gestalt ist fast kugelig; von der Mitte der Bauchhöhle entspringt ein wurmartig geringelter, griffelförmiger Fuß, der an seiner Spitze seine Endborsten trägt. Das Räderorgan ist groß und zweilappig; unter ihm befinden sich zwei rothe Körperpunkte. Die Größe des Thieres beträgt $^2/_5$ mm. Eine Eigenthümlichkeit desselben ist die Fähigkeit, sich stundenlang todt zu stellen, sobald es beunruhigt wird.

Das durchsichtige Krystallthierchen, Hydatina senta, *Müll.*, unterscheidet sich von dem vorigen namentlich durch den gabelförmigen, zweispitzigen, ausschiebbaren Schwanz, der als Anheftungs- und Bewegungsorgan dient. Das Thierchen ist farblos und hat eine kegelförmige Gestalt. Das Räderorgan besteht aus kugeligen Wülsten, welche die Mundöffnung umgeben und starke Cilien tragen. Die Kiefer sind groß und mit Zähnen besetzt. Die Größe des Thieres beträgt $^1/_5$ mm. Die Männchen hat Ehrenberg als Enteroplea hydatina beschrieben. Sie haben im Allgemeinen dieselbe Gestalt, unterscheiden sich jedoch durch die etwas geringere Größe — $^1/_{10}$ mm. —, das Fehlen des Verdauungskanals und anders gestellte Räderorgane. Die Vermehrung der Thiere ist sehr bedeutend, indem ein Thier bei ungestörter Fortpflanzung binnen 10 Tagen eine Million Nachkommen erzielen kann.

Eine sehr häufig vorkommende Form ist das eiförmige Schuppenthierchen, Lepadella ovalis, *Müll.* Der Körper wird von einem weiten Panzer mantelartig umhüllt, der eine schildförmige Gestalt zeigt. Am Hinterrande ist derselbe halbkreisförmig ausgeschnitten und in diesem Ausschnitte ist der Fuß befestigt. Dieser ist ungefähr halb so lang als der Leib und besteht aus drei Gliedern, deren letztes zwei borstenförmige Fußklappen trägt, welche fast so lang sind, wie der Schwanz. Der Körper ist nach vorn stark halsartig verengt und trägt ein kleines Wimperorgan; die Augen fehlen. Das Thierchen ist $^1/_{15}$ mm. lang.

Zu der letzten Familie dieser Gruppe gehört das Becher-Wappenthierchen, Brachionus urceolaris, *Müll.* Der harte, schildförmige Panzer, in welchen sich die Thiere ganz zurückziehen können, ist platt und hinten mehrfach ausgeschnitten und trägt am Vorderrande sechs kleine Spitzen. Auf dem Schlund-

Digitized by Google

kopf liegt ein Auge, welches deshalb Nackenauge genannt wird. Die Kiefer haben vier bis fünf kammförmige Zähne; der Magen hat zwei große, seitliche Ausstülpungen. Das große Räderorgan besteht aus zwei größeren Seitenlappen und mehreren dazwischen stehenden Höckern. Der lange Schwanz ist scharf abgegrenzt, quergerunzelt, ohne deutliche Glieder und endet mit einer breiten, aber kurzen Fußzange. Die Größe beträgt $^1/_3$ mm. Die Eier, welche das Thier mit sich herumschleppt, erreichen eine verhältnißmäßig sehr bedeutende Größe.

Die dritte Gruppe der Räderthiere umfaßt diejenigen, welche abwechselnd schwimmen und egelartig kriechen, weshalb ihr Fuß vielfach gegliedert ist; die langen Glieder können fernrohrartig in einander geschoben werden. Das bekannteste und am weitesten verbreitete dieser Thiere ist das gemeine Wirbelthierchen, Rotifer vulgaris, *Schrk.* (**Fig. 63**). Der Körper ist lang cylindrisch; die Farbe desselben ist röthlich. Das Räderorgan ist klein und wird beim Kriechen eingezogen, beim Schwimmen aber ausgebreitet. Vorn am Kopfe befindet sich ein Rüssel, der ausstülpbar ist und die beiden Augen trägt; unter demselben befindet sich ein langer, starker Fühler. Die Kiefer bilden eine zweizahnige Platte. Der Fuß ist fast von halber Körperlänge; seine einzelnen Glieder sind sehr tief ausgeschnitten und enden in zwei hakenartige Spitzen, womit sich das Thierchen beim Kriechen festheftet. Die Größe beträgt $^2/_3$ mm. Man hat dem Wirbelthierchen das Vermögen zugeschrieben, auszutrocknen und nach Tagen, ja Wochen und Monaten, wenn es befeuchtet wird, wieder aufzuleben.

Fig. 63.

Das gemeine Wirbelthierchen, Rotifer vulgaris. *Schrk.*

Wir müssen uns hier auf die Ausführung dieser wichtigsten Formen der Räderthiere beschränken. Der aufmerksame Beobachter wird im Aquarium noch zahlreiche andere Arten entdecken, die er jedoch auf die oben beschriebenen Hauptformen wird zurückführen können.

Erwähnen will ich noch, daß wir häufig den Räderthieren ähnliche Geschöpfe mit cylindrischem, wurmförmigem Körper und einem kurzen Gabelschwanz beobachten. Sie unterscheiden sich von den Räderthieren jedoch leicht durch das Fehlen des Räderorgans und das Vorhandensein eines Wimperüberzuges an der Bauchseite. Außerdem fehlt der Schlundkopf mit

Digitized by Google

den Kiefern. Es sind Wimperfischchen, welche von einigen Forschern allerdings zu den Räderthieren gestellt werden, von andern jedoch für Strudelwürmer erklärt sind. Am häufigsten kommen vor: das gelbliche Wimperfischchen, Ichthydium podura, *Müll.*, und das auf dem Rücken borstentragende Borstenthier, Chaetonochus larus, *Müll.*

Die Blutegel.

Die Würmer stellen für das Süßwasseraquarium ein beträchtliches Contingent. Theils leben sie im Grunde verborgen und bohren sich nur von Zeit zu Zeit daraus hervor, theils bewegen sie sich schlängelnd auf der Oberfläche desselben umher oder schwimmen auch wohl durch das Wasser dahin. Unter ihnen zeichnet sich vor Allem der bekannte Blutegel mit seinen Verwandten aus. Er gehört zu den höchstorganisirten Würmern, zur Klasse der Ringelwürmer, Annelides, welche diejenigen Würmer umfaßt, die einen segmentirten Körper mit Gehirn, Schlundring, Bauchganglienkette und Blutgefäßsystem besitzen; sie bilden die Unterklasse der Scheibenträger, Discophori oder Hirudinei, deren gemeinsame Merkmale darin bestehen, daß der Körper kurz geringelt ist und keinen besonders gestalteten Kopfabschnitt und Fußstummel, dagegen eine endständige, ventrale Haftscheibe besitzt, und daß die Thiere meist hermaphroditisch sind und auf anderen Thieren schmarotzen.

Die wichtigste Art ist der medizinische Blutegel, Hirudo medicinalis, *L.* (**Fig. 64**), welche von Moquin-Tanton wieder in verschiedene Arten aufgelöst ist, und deren Abart der ungarische Blutegel, Hirudo officinalis, *Sav.* Der medizinische Blutegel hat eine körnelige, rauhe Haut. Auf dem Rücken ist er olivengrün, oft ins Schwärzliche oder Bräunliche fallend, mit sechs parallelen, rostrothen oder gelblichrostrothen Längsstreifen, welche mit vielen kleinen, schwarzen Punkten und Flecken versehen sind. Der Bauch ist grünlichgelbweiß mit schwarzen, wolkigen Flecken, der Körperrand reingelb. Der ungarische Blutegel unterscheidet sich von ihm dadurch, daß er ungefleckt ist und keine körnige, sondern eine glatte Oberfläche besitzt.

Der Körper ist länglich, auf der Oberseite etwas gewölbt, auf der Unterseite abgeflacht, nach den Enden zu verschmälert. Die Seiten bilden einen scharfen Rand und erscheinen dadurch bei der Zusammenziehung gekerbt. Er besteht aus 95 deutlichen Ringen, welche durch dünne Haut mit einander

Digitized by Google

verbunden ſind. Der Kopf iſt durch keine Einſchnürung von den übrigen Segmenten getrennt. Die vier erſten Kopfſegmente bilden die löffelförmige Oberlippe, welche nicht nur, indem ſich der halbmondförmige vordere Ring zuſammenlegt, als Taſtorgan und zum Verſchließen der Mundöffnung dient, ſondern auch durch eine eigenthümliche Bewegung vorübergehend zu einer Haftſcheibe umgewandelt werden kann, mit der das Thier ſich feſtheftet und dadurch die Fortbewegung vermittelt.

Fig. 64.

Der mediziniſche Blutegel, Hirudo medicinalis, *L.*

Die drei vorderen Ringel, ſowie der fünfte und achte, tragen die zehn paarigen Augen, welche in Form eines Hufeiſens ſtehen und ſchwarz und glänzend ſind.

Am hinteren Körperende liegt die abgeſchnürte Fußſcheibe, welche eine halblinſenförmige, vorn convexe Scheibe bildet und vorzugsweiſe als Haft- und Bewegungsorgan dient. Will der Blutegel ſich mit der Fußſcheibe feſtheften, ſo zieht er den Rand ein, ſo daß der mittlere Theil in Form eines Wulſtes vortritt und ſich feſt an den Gegenſtand anlegt; alsdann ſchiebt ſich

Digitized by Google

auch der Rand vor. Durch die innige Berührung, hauptsächlich auch wohl dadurch, daß der mittlere Theil sich wieder in die Höhe zieht und einen luftleeren Raum bildet, haftet der Saugnapf so fest, daß der Körper des Thieres in das Wasser hineinragt und sich mit dem Kopfende frei nach allen Seiten drehen und wenden kann. Will der Blutegel sich fortbewegen, so saugt er sich mit der Mundscheibe fest, krümmt alsdann den Körper, bis sich die Fußscheibe unmittelbar hinter der Mundscheibe befindet, heftet sich mit dieser fest und streckt sich alsdann, nachdem die Mundscheibe losgelassen hat, um, wenn der ganze Körper nach Möglichkeit verlängert ist, sich mit letztern wieder festzuheften und die Fußscheibe nachzuziehen. Schneller als an festen Gegenständen bewegt sich der Blutegel durch das Wasser. Mit Hülfe starker Muskeln, welche vom Rücken nach dem Bauche zu verlaufen, zieht er den Körper zusammen, so daß er eine mehr flache Gestalt zeigt. Indem er alsdann die Seitenränder abwechselnd etwas neigt, gleitet er durch zwei oder drei schnell mit einander wechselnde, wellenförmige Krümmungen leicht und zierlich und dabei mit verhältnißmäßiger Schnelligkeit durch das Wasser.

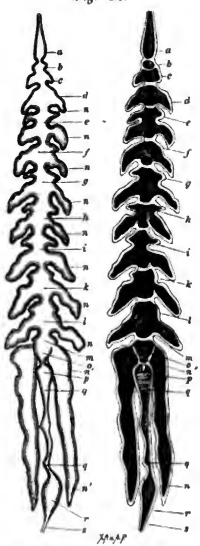
Die Mundöffnung ist dreieckig und führt in eine ebenfalls dreieckige Mundhöhle, in welcher die drei Kieferplatten liegen. Letztere sind Abschnitten einer Kreissäge ähnlich, deren gezähnter Rand nach vorn gewandt ist. Jeder Kiefer trägt 60 kleine, äußerst scharfe Zähnchen. Die Kiefer werden, indem der Mund vorgestreckt wird, auch nach Art einer Kreissäge bewegt und schlagen scharfe, aber leicht vernarbende Wunden in die Haut des Menschen. Die Mundhöhle führt durch eine ebenfalls dreieckige Oeffnung in den länglichen, muskulösen Schlund, der mit einer engen, kreisförmigen Oeffnung in den Magen mündet. Dieser erhält dadurch eine eigenthümliche Gestalt, daß er, wie alle inneren Organe, an der Ringelung des Körpers Theil nimmt. Er zerfällt durch Einschnürung in elf Abtheilungen (**Fig. 65**, b—m). Die erste derselben ist die kleinste und hat keine seitlichen Ausstülpungen. Die Abtheilungen nehmen bis zur sechsten allmälig an Größe zu; die sechste und siebente haben gleiche Größe, während die vier letzten die größten sind. Von der zweiten an tragen sie sämmtlich an jeder Seite einen Blindsack (Fig. 65, n). Diese Blindsäcke nehmen bei jeder folgenden Abtheilung an Größe zu und erreichen bei der elften eine sehr bedeutende Länge. Die elfte Magenabtheilung geht trichterförmig (o) in den Dünndarm (r) über, welcher mit einer geringen Erweiterung beginnt, einige leichte Biegungen macht und in den eiförmigen Dickdarm (r) übergeht, der sich nach außen am Grunde des hinteren Saugnapfes öffnet.

Das Blutgefäßsystem besteht aus vier größeren Stämmen, von denen eins auf dem Rücken, eins am Bauche und zwei zu beiden Seiten liegen.

Digitized by Google

Zahlreiche Aeste zweigen sich nach den Seiten ab. Nach R. Leuckart ist dies complicirte System aus der Umbildung der Leibeshöhle in gefäßartige Stämme hervorgegangen, weshalb auch Organe, welche der Leibeshöhle angehören, in Bluträumen eingeschlossen liegen.

Fig. 65.



Der Darmkanal des Blutegels.

Das Nervensystem steht auf einer ziemlich hohen Stufe der Ausbildung und besteht aus zwei Systemen. Das eine bildet ein Gehirn, welchem sich ein durch Ganglienstränge mit ihm verbundenes unteres Schlundganglion anfügt. Von ihnen zweigen sich die Nerven für die Sinnesorgane und die Muskeln des Kopfes und der Mundscheibe ab. Darauf folgt ein Bauchganglienstrang, von dem jedes Ganglion jederseits zwei Aeste abgiebt, während von den letzten jedoch zahlreiche Nerven ausstrahlen, welche die Fußscheibe versorgen. Das zweite System ist ein Eingeweidenervensystem und besteht aus einem am Magen entlang laufenden Nervenstamm. Von Sinnesorganen besitzt der Blutegel die schon oben erwähnten Augen, welche paarweise auf den vorderen Kopfringeln liegen und Pigmentflecke mit lichtbrechendem Körper und Sehnerv darstellen. Außerdem hat Leydig auf den Kopfringeln noch ungefähr 60 becherförmige Gruben aufgefunden, in denen er große, helle Blasen beobachtete, zu denen ein mit einem feinen Härchen endigender Nerv tritt. Es ist zweifelhaft, welchem Sinne dies Organ dient.

Besondere Respirationsorgane fehlen vollständig, und die Athmung geschieht durch die Haut. Diejenigen Organe, welche man früher für Athemorgane gehalten hat, sind Drüsenschläuche, welche ein in der Luft schnell erhärtendes zähes Secret absondern, das bei der Eierablage zur Bildung eines Cocons dient. Außerdem finden sich noch kleinere, einfache Drüsen unter der Haut, welche eine feinkörnige, die Haut überziehende Flüssigkeit hervorbringen. Dieser Schleim ermöglicht es dem Blutegel, eine Zeitlang außerhalb des Wassers zuzubringen; denn sobald sein Körper trocken wird, stirbt er schnell.

Digitized by Google

Die Thiere sind Zwitter. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt vor der weiblichen zwischen dem 24. und 25. Ringel, während letztere sich zwischen dem 29. und 30. Ringel befindet.

Im erwachsenen Zustande zeigen sie eine Länge von 17$^{cm.}$ und bringen ihr Alter auf zwanzig bis fünfundzwanzig Jahre. Sie häuten sich oft, in der warmen Jahreszeit fast alle vier Wochen, so daß wir fast immer Thiere im Aquarium beobachten können, welche die zarte, abgestoßene Haut am hinteren Saugnapf noch mit sich herumschleppen. Erst im dritten Jahre sind die jungen Thiere für den medicinischen Gebrauch geeignet und im neunten Jahre erwachsen und fortpflanzungsfähig. Im Frühling findet die Begattung statt. Will der Blutegel seine Eier ablegen, so verläßt er sein nasses Element und begiebt sich aufs Trockene. In der Freiheit legt er oft weite Strecken zurück, um feuchte, lockere Erde aufzusuchen; in derselben legt er alsdann ein lockeres, schwammiges Cocon, welches 12—16 Eier enthält, wie wir es Fig. 64 im Vordergrunde abgebildet sehen. Diese Cocons werden nicht, wie man das früher glaubte, im Fruchthalter gebildet und beim Austritt durch Luftblasen ausgedehnt, auch die Substanz nicht durch den Mund ausgegossen, so daß sie die Eier umfließen und dann erhärten, sondern sie entstehen auf folgende Weise. Die in der Nähe der weiblichen Geschlechtsöffnung in großer Menge liegenden Drüsenschläuche sondern zur Zeit der Eierablage ihr Secret in beträchtlicherer Menge ab, so daß sich an diesem Theile des Körpers ein Gürtel von klebriger Flüssigkeit bildet. Indem das Thier nun seinen Körper ruckweise hin- und herbewegt, erhält dieselbe eine schaumige Beschaffenheit. Alsdann legt der Blutegel seine Eier in diese Schaummasse und zieht den vorderen Körpertheil rückwärts aus dem Gürtel heraus. Die beiden Oeffnungen des Gürtels schließen sich bald, so daß ein eiförmiges Cocon gebildet wird, in dessen Innern die Eier liegen. Die Größe der Cocons richtet sich nach der Größe der Blutegel und erreicht bei besonders großen Thieren sogar 3$^{cm.}$

Nach zwei bis vier Monaten kommen die jungen Thierchen zum Vorschein, und zwar aus jedem Cocon 6—18 Junge. Sie haben ganz die Gestalt der alten und besitzen auch bereits die vollständige Ringelzahl, so daß sie also keine Metamorphose durchlaufen. Sie wachsen sehr langsam, wie auch schon daraus hervorgeht, daß sie erst mit dem fünften Jahre erwachsen sind.

In der Gefangenschaft sind die Blutegel verschiedenen Krankheiten unterworfen. Es sind dies die Knotenkrankheit, die Schleimkrankheit, der Hungertyphus und die Ruhr. Die Knotenkrankheit äußert sich darin, daß der Blutegel schlaff ist, sich beim Drücken in der Hand nicht kugelig zusammenzieht

Digitized by Google

und in der Haut unregelmäßige, knotige Verdickungen zeigt. Diese mehren sich im weiteren Verlauf der Krankheit und nehmen in dem Maße zu, daß der Blutegel eine unnatürlich aufgedunsene, widerliche Gestalt erhält. Die Krankheit endet mit dem Tode. Das Absterben findet so langsam statt, daß man oft Thiere beobachtet, deren eine Hälfte bereits verwest ist, während die andere noch Lebenszeichen von sich giebt. Die Knotenkrankheit ist ungemein ansteckend. Wenn sie in einem Bassin auftritt, werden sämmtliche Blutegel desselben von ihr ergriffen, wenn sie nicht sogleich in ein anderes Bassin versetzt werden. Die Ursache der Krankheit scheint starker Temperaturwechsel, Unreinigkeit, Schmutz, schlechtes oder hartes Wasser oder Druck zu sein.

Die Schleimkrankheit besteht in einer schleimigen Absonderung, die so überhand nimmt, daß der Blutegel in wenigen Tagen an Erschöpfung stirbt. Sie ist ebenfalls ansteckend. Die Ursache scheint darin zu liegen, daß das Wasser Kalk oder andere Salze enthält; vielleicht kann auch Unreinigkeit und eine zu hohe Temperatur — über 20° C. — die Veranlassung sein.

Der Hungertyphus tritt in sehr verschiedener Form auf. Der Blutegel kann über ein Jahr, sogar zwei Jahre existiren, ohne Nahrung zu sich zu nehmen; über diese Zeit hinaus jedoch nicht. Den hungrigen Egel erkennt man daran, daß sein Körper nicht voll und rund, sondern schlaff ist, die Seiten etwas oder völlig gerunzelt sind und daß er beim Drücken in der Hand nur ein geringes Bestreben zeigt, sich zusammenzuziehen. Der Tod tritt alsdann plötzlich ein. Im Aquarium besteht die beste Nahrung in Fröschen. Ein mittelgroßer Frosch reicht für dreißig mittelgroße Blutegel aus. Man hat vielfach versucht, die Blutegel mit Zuckersaft und Honig zu füttern; allein dies hat sich als sehr nachtheilig erwiesen, wie schon daraus hervorgeht, daß, wenn diese Substanzen längere Zeit in dem Wasser bleiben, die Blutegel sterben.

Wenn die Thiere von der Ruhr ergriffen werden, so sondern sie eine rothgefärbte, schleimige oder dünne Flüssigkeit durch den Mund und After ab. In den meisten Fällen gesellt sich nach einiger Zeit die Schleimkrankheit hinzu und die Kranken sterben.

Sobald man Krankheitserscheinungen wahrnimmt, muß man zunächst die Ursache zu ergründen suchen und sie beseitigen. Namentlich ist auf Reinlichkeit, weiches Wasser und Vermeidung eines raschen Temperaturwechsels zu sehen. Gegen alle Krankheiten scheint das Pulver einer guten Holzkohle in das Wasser geworfen ein gutes Schutzmittel zu sein.

Uebrigens besitzt der Blutegel eine ganz bedeutende Lebenszähigkeit. Nach Durondeau lebten acht Blutegel acht Tage ohne Nachtheil im stark luftverdünnten Raume. Vitet erzählt, daß ein Blutegel, der ohne Wasser

Digitized by Google

unter der Luftpumpe gehalten wurde, erst am fünften Tage starb, während ein anderer, der sich im Wasser befand, als man ihn nach dreizehn Tagen herausnahm, sich ganz munter und wohl zeigte. In Wasserstoffgas und Stickstoff lebt der Blutegel 48 Stunden, in kohlensaurem Gase 24 Stunden ohne Beschwerde; in Wasserstoffgas sogar 20 Tage. Morand sah Blutegel acht Tage lang in Oel leben, und als sie darauf ins Wasser versetzt wurden, schwammen sie munter umher. In Wein lebt der Blutegel 20, in Branntwein 10—15 Minuten; in Weinessig, je nach der Stärke, 6—8 Stunden. Ihr Uebelbefinden äußern die Blutegel durch Zusammenziehungen des ganzen Körpers, wobei sie die im Magen befindliche Flüssigkeit durch den Mund von sich geben.

Der medizinische Blutegel war schon im Alterthume bekannt, und früher in ganz Europa fast überall verbreitet. Durch die fortschreitende Kultur, welche die Sümpfe trocken legte, und das irrationale Wegfangen, sowie den massenhaften Verbrauch in der Heilkunde ist er jedoch an vielen Orten ausgerottet und findet sich gegenwärtig vorzugsweise in größerer Menge in Frankreich, Ungarn und den Donaufürstenthümern. Er lebt dort in den Sümpfen, Fischteichen und Gräben und liebt namentlich wärmere Gewässer. Wenn die Sümpfe oder Gräben austrocknen, kann er lange Zeit in feuchter Erde und unter feuchtem Moose ausdauern.

Der Blutegel liebt in den Gewässern diejenigen Stellen, an denen der Wasserstand seicht ist, die Ufer dagegen sich ziemlich steil erheben. In dem Ufer hält er sich auf und kommt, sobald das Wasser stärker bewegt wird, hervor. Um die Blutegel zu fangen, begeben sich die Leute mit entblößten Beinen in das Wasser, bleiben aber dicht am Ufer und beunruhigen das Wasser durch leichtes Plätschern mit der Hand. Die Blutegel schwimmen alsdann heran, werden mit der Hand ergriffen und in ein Gefäß geworfen. In künstlich angelegten Blutegelzüchtereien, wie in der von Stölter in Hildesheim, sind die Teiche nur schmal (10 Fuß breit), so daß leicht Bretter über sie gelegt werden können, auf denen sich die Fänger befinden. Die durch Beunruhigung des Wassers in großer Zahl heranschwimmenden Blutegel werden mit einem kleinen, einen Fuß im Durchmesser haltenden Netze gefangen. Die Stölter'schen Blutegelteiche sind so stark bevölkert, daß der Fänger nicht wagen darf, mit entblößten Beinen in die Teiche zu gehen, da sich in wenigen Minuten so viele Blutegel an die Beine gesetzt haben würden, daß der Mann einen bedeutenden Blutverlust erlitte, vielleicht rettungslos verloren wäre.

Die Feinde der Blutegel sind namentlich die Schwimmkäfer (Dytiscus marginalis, *L.*) mit ihren Larven; dann verschiedene Wasservögel, wie Gänse,

Digitized by Google

Enten und auch der Storch; die Schweine durchwühlen die Ufer und fressen Blutegel und Cocons.

Früher hat man dem Blutegel die Fähigkeit zugeschrieben, die Veränderung in der Witterung anzuzeigen und betrachtete ihn, wie noch jetzt den Laubfrosch, als Wetterpropheten. In einigen Gegenden Frankreichs sollen die Landleute deshalb Blutegel in einer Flasche, deren Boden mit Erde bedeckt war und worin sich eine kleine, hölzerne Leiter befand, gehalten haben. Wenn der Blutegel gegen die Feuchtigkeit der Luft ziemlich unempfindlich ist, so ist er gegen die Electricität um so empfindlicher und soll durch seine Unruhe ein Gewitter mit Sicherheit voraussagen.

Der eigentliche Nutzen des Blutegels besteht bekanntlich in seiner Anwendung in der Heilkunde. Er saugt ungefähr doppelt so viel Blut, als sein eigenes Gewicht beträgt. Soll er zu saugen aufhören, so genügt es, wenn man ihn mit Essig betupft oder etwas Kochsalz aufstreut. Hat er sich vollgesogen, so zehrt er zwölf bis achtzehn Monate an dem aufgenommenen Blutvorrath, obgleich er schon nach vier Monaten, wenn ihm die Gelegenheit gegeben wird, wieder neuen Vorrath zu sich nimmt.

Die Bedeutsamkeit des Blutegels lernt man aus folgenden Angaben kennen. Früher wurden in Frankreich gegen 30 Millionen jährlich eingeführt und ungefähr ebenso im Lande selbst gefangen und gezüchtet. Die Pariser Hospitäler gebrauchten allein jährlich fünf bis sechs Millionen Stück, so daß über 1700 Centner Blut durch Blutegel jährlich vergossen wurden. Der Verbrauch des Thieres in London belief sich auf ungefähr sieben Millionen. Gegenwärtig ist allerdings die Blutentziehung durch Blutegel in der Heilkunde nicht mehr so gebräuchlich als früher; dennoch ist der Verbrauch noch sehr bedeutend, wie aus folgenden Angaben, die ich nebst anderen schätzbaren Mittheilungen über Blutegelzucht dem Besitzer des Blutegelzucht-Etablissements in Hildesheim, wohl dem größten in ganz Deutschland, Herrn C. Stölter verdanke. Darnach belief sich der Verkauf dieses Etablissements im Jahre 1876 auf 3,921,200 Stück. Davon wurden versendet:

a. an die Apotheken Deutschlands incl. Elsaß-Lothringen, der Schweiz, Belgiens, Hollands, Nordfrankreichs, Oesterreichs und an kleinere Blutegelhandlungen genannter Länder . . . . . 2,633,850 Stück.

b. überseeisch:

1)	an Exporteure, Schiffskapitäne in Hamburg, Bremen, Antwerpen, Amsterdam, Havre u. s. w.	321,000 „
2)	direkt nach Dänemark, Schweden und Norwegen	70,000 „
3)	direkt nach England	50,000 „

Digitized by Google

4) direkt nach Amerika . . . . . 468,000 Stück.
5) „ „ Süd- und Mittelamerika . . . . . 317,000 „
6) „ „ verschiedenen überseeischen Ländern:
Aegypten, Cap der guten Hoffnung u. s. w. . 31,000 „

Im Handel unterscheidet man den ungarischen oder grünen und den grauen oder nordischen Blutegel. Der erstere, leicht an seiner grünen Farbe kenntlich, zeichnet sich durch rasches Anfassen und schnelles Saugen aus, verliert aber dadurch an Werth, daß er nur eine geringe Menge Blut zu sich nimmt und die Nachblutung nicht so anhaltend und kräftig ist; wie er auch seiner großen Lebhaftigkeit und Empfindlichkeit wegen mehr Krankheiten ausgesetzt ist. Der graue Blutegel zerfällt wieder in den russischen und deutschen. Beide sind schwer von einander zu unterscheiden; der deutsche ist etwas dunkler gefärbt und rauher anzufühlen. Er ist bei der Anwendung etwas langsamer; dafür saugt er aber eine größere Menge Blut, ist weniger Krankheiten ausgesetzt und der zäheste von allen. Während beim Transport nach Südamerika von den anderen Arten 60 % starben, hat Stölter beim deutschen Blutegel nur einen Verlust von 4 %. Aus einer Vermischung des grauen und grünen Blutegels ist der braune hervorgegangen, der in der Heilkunde vorzugsweise gut verwendbar ist, indem er die guten Eigenschaften beider vereint, obwohl er doch nicht so zähe ist, als der deutsche. Er wird namentlich in Frankreich gezogen.

Der Blutegelhandel war früher ein Hausirhandel. In Rackwitz in Posen und in den Vierlanden waren große Stapelplätze, von denen die Hausirer ihre Blutegel holten und in Beuteln umherführten. Seitdem jedoch die Communication eine andere geworden ist, auch der Blutegel in Polen ausgestorben ist, hat sich der Handel vollständig geändert. Von großem Einfluß darauf war die Gründung des Stölter'schen Etablissements im Jahre 1840, indem dadurch dem immer entschiedener hervortretenden Mangel an deutschen Blutegeln abgeholfen und der Handel reorganisirt wurde. Bald nahm das Geschäft einen solchen Aufschwung, daß die Quantität der selbstgezogenen Blutegel nicht mehr ausreichte und Verbindungen mit an Blutegel reichen Ländern angeknüpft werden mußten. Aber die Blutegel aus den Ursprungsländern trafen in mehr oder weniger verletztem Zustande ein, da sie, ehe sie auf den Transport kamen, schon wochenlang im Besitz der Fänger gewesen, die sie geradezu widernatürlich behandelten, und dann noch obendrein in Beuteln versandt wurden. Es wurden deshalb Conservirungsteiche erbaut, in welchen die Blutegel, nachdem sie vom Transport kamen und sortirt waren, gebracht wurden, um darin 1 bis 1½ Jahre zuzubringen, ehe man sie versandte. Statt der Versendung in Beuteln kam Stölter auf den

Digitized by Google

Gedanken, die Thiere in Thonröhren, welche an beiden Enden offen sind, einzupacken, indem er schichtweise Blutegel und eine geeignete Moorerde abwechseln ließ und die Röhren in Schachteln legte. Diese Versendungsweise hat sich sehr gut bewährt. Die Versendung nach Süd-Amerika geschieht in Kübeln von $1^3/_4$ Fuß Durchmesser und ungefähr 1 Fuß Höhe. Dieselben werden mit einer sich feucht erhaltenden Erdmasse, aus Thon und Torf bestehend, gefüllt und zunächst mit einem Einsatzdeckel geschlossen, in dem sich einige durch Blechsiebe geschlossene Löcher befinden, um Luft zuzuführen. Dann ist der Kübel nochmals durch einen festen Deckel geschlossen, um das Seewasser abzuhalten. Die Kübel müssen auf das Verdeck gestellt und möglichst gegen das Seewasser, namentlich aber gegen die Sonne geschützt werden.

Will man Blutegel züchten, so muß man ihnen andere Nahrung geben als sonst. Denn das Blut kaltblütiger Thiere reicht allerdings zu seiner dürftigen Ernährung hin, läßt aber kein kräftiges Wachsthum und üppige Entwickelung aufkommen. F. Stölter hat sechs Jahre hindurch bereits herangewachsene Blutegel in einem besonderen Teiche nur mit dem Blute kaltblütiger Thiere erhalten, während welcher Zeit sie jedoch an Größe und Kräftigkeit nur wenig zunahmen; wogegen in einem Teiche, wo jungen Blutegeln Gelegenheit geboten wurde, sich vom Blute warmblütiger Thiere zu ernähren, die Thiere in der Hälfte der Zeit größer und kräftiger wurden, als die waren, welche im bereits größeren Zustande zur Beobachtung in einem besonderen Teiche mit dem Blute kaltblütiger Thiere erhalten wurden.

Die Krebsegel.

Wir haben eine Sendung Flußkrebse für das Aquarium erhalten und sind beschäftigt, dieselben in das für sie bestimmte Bassin zu setzen. Da bemerken wir an den Augen eines dieser Thiere einen schmutzig gelben Wurm, welcher mit Hülfe eines endständigen Saugnapfes so fest haftet, daß wir ihn nur mit Mühe ablösen können. Wir untersuchen die übrigen Krebse sorgfältig, ob wir nicht noch einige dieser Thiere entdecken können, und unsere Mühe wird belohnt. An der Vorderseite des Hinterleibes, am Grunde der Fühler, seltener auf dem Rücken und den Gelenken, finden wir noch mehrere dieser Schmarotzer in verschiedenen Größen von 5—12^{mm}. Alle haben sich mit dem Saugnapfe am Hinterende des Körpers festgesogen; wollen sie ihren

Digitized by Google

Ort verändern, so bewegen sie sich nach Art der Spannerraupen, indem sie den Körper gerade ausstrecken, sich mit dem Munde festhalten, den Hinterleib nachziehen und den hinteren Saugnapf unmittelbar hinter den Mund aufsetzen, um dann den Körper wieder auszustrecken u. s. w. Bringen wir die Thiere in ein Gefäß mit Wasser, so können wir sie monatelang am Leben erhalten, vorausgesetzt, daß wir dasselbe täglich erneuern. Wir beobachten alsdann, daß sie nicht die Fähigkeit haben zu schwimmen. Sobald sie ins Wasser kommen, fallen sie zu Boden und saugen sich dort fest. Nur wenn wir sie so vorsichtig hineinsetzen, daß der hintere Saugnapf sich an der Oberfläche befindet, bleiben sie an derselben hängen, fallen aber hinab, sobald derselbe untergetaucht wird. Außerhalb des Wassers können die Thiere nicht leben. Nehmen wir sie aus demselben heraus, so kommen sie bereits dem Tode nahe, wenn sie abgetrocknet sind, und erholen sich, wenn sie wieder befeuchtet werden, erst nach längerer Zeit; setzen wir sie jedoch im abgetrockneten Zustande auch nur eine Minute der Luft aus, so sterben sie. In ihrem Elemente besitzen sie dagegen eine gewaltige Lebenszähigkeit. Starke Verletzungen verwachsen nach kurzer Zeit, und abgeschnittene Stücke bewegen sich noch 24 Stunden lang. Diese Thiere leben vorzugsweise von dem Blute der Krebse, saugen jedoch auch deren Eier aus und verzehren andere kleine Thiere, namentlich ihres Gleichen, indem sie sie unzerstückelt verschlingen.

Wir kennen zwei Arten dieser Parasiten, die sich ungemein ähnlich sehen, Rösel hat bereits 1755 die Thiere beobachtet (Insektenbelustigungen, III. Th. pag. 327—328. Taf. 59. Fig. 19—22). Im Jahre 1819 stellte Aug. Odier genaue Untersuchungen über sie an, hielt jedoch beide Arten für ein und dieselbe (Mémoires de la Soc. d'hist. nat. de Paris 1823. Tom. I, pag. 70—78, Pl. IV.). Erst Henle (Archiv für Anatomie und Physiologie 1853. pag. 574—608, Taf. XIV) trennte beide Arten und gab der größeren, überall auf dem Körper vorkommenden, den Namen Branchiobdella parasita, *Henle*; während die kleinere, 3—7 mm. lange und vorzugsweise auf den Kiemen lebende den von Odier aufgestellten Namen Branchiobdella Astaci, *Od.*, behielt.

Der Körper der Krebsegel ist rundlich gestreckt und ungleich geringelt. Die Körperwandung enthält verhältnißmäßig sehr große Längs- und Quermuskeln. Von letzteren hat der große Krebsegel in einem mittleren Körperringe gegen zwanzig, der kleine nur zwölf. Die Oberfläche der vorderen Segmente, namentlich der Rand des Kopfes, trägt Bündel von hellen, starren Haaren, welche bei dem kleinen Krebsegel kurz und kaum bemerkbar sind. Dieselben scheinen vorzugsweise als Tastorgan zu fungiren.

Vorn am Kopfe befindet sich ein vom Mundsegment abgesetzter Kopflappen, welcher mit Papillen bedeckt ist, aber keine Saugscheibe bildet. Der

Digitized by Google

Verdauungskanal beginnt mit der ovalen Mundöffnung, welche von zwei Lippen eingefaßt wird. Dieselbe ist sehr weit und stark ausdehnbar, so daß sie als Saugnapf fungiren kann. Der Schlund (**Fig. 66**, c) bildet einen weiten, mit starker Muskelwandung versehenen Sack, welcher durch schräg nach hinten laufende Muskelfasern (e) an der Körperwand befestigt ist. In seinem Innern befinden sich die beiden gleichgestalteten und übereinander liegenden Kiefer, welche bei dem großen Krebsegel ein gleichschenkliches Dreieck mit einem großen, mittleren und je drei kleinen, seitlichen Zähnen darstellen, während sie bei dem kleinen Krebsegel eine fast viereckige Gestalt haben und zwei große, seitliche und vier kleinere, mittlere Zähne tragen. Bei seinem Uebergange in den Darm (d) verengt sich der Schlund stark. Der Darm zerfällt in ebenso viele Abschnitte, als der Körper Ringel hat, und ist in ununterbrochenen kräftigen Contractionen begriffen. Die innere Oberfläche des dem After zunächst liegenden Darmabschnitts ist mit Flimmerhaaren bedeckt. Der After mündet über der am Hinterende liegenden Hafтscheibe. Die äußere Oberfläche des Darms ist mit einer dunkelgefärbten Zellenschicht umkleidet, deren Function unbekannt ist. An der Grenze je zweier Segmente, mit Ausnahme der Grenze des Kopfsegmentes, finden sich Scheidewände, Dissepimente oder Septa (b), welche die Organe des einen Segmentes vollkommen von den Organen des folgenden trennen.

Fig. 66.

Der Krebsegel, Branchiobdella Astaci. *Od.*

Das Blutgefäßsystem stellt einen vollständigen Kreislauf dar. Es besteht aus einem Rücken und einem Bauchstamme, welche durch seitliche Lagen mit einander in Verbindung stehen. Der zwischen den äußern Dissepimenten des vierten und fünften Segmentes liegende Abschnitt des Rückengefäßes muß als Herz bezeichnet werden, da er allein pulsirt.

Das Nervensystem besteht aus einem Schlundring, an den sich ein Bauchstrang anschließt, welcher aus einem doppelten, eng zusammenliegenden Nervenfaden mit je neun Ganglien besteht, von denen an der Unterseite je drei Nerven jederseits ausstrahlen. Auch der feinere Nervenfaden, welchen Faivre neben den Hauptfäden bei den Blutegeln nachgewiesen hat, fehlt hier nicht.

Digitized by Google

Eigenthümliche Bildungen sind die sogenannten Segmentalorgane (g, h), von denen wir vier im Körper der Krebsegel finden. Dieselben bilden vielfach gewundene, auf ihrer Innenfläche mit Wimperhärchen besetzte Kanäle, welche eine doppelte Wandung besitzen und an ihrem einen Ende ein mit lebhaft schwingenden Wimpern bedecktes, obertassenförmiges Mundstück besitzen. Sobald irgend welche feste Theile vor dasselbe kommen, werden sie aufgenommen und durch den Kanal weiter befördert. Wir müssen es also für ein Excretionsorgan halten, dazu bestimmt, alle unbrauchbaren Stoffe zu entfernen.

Die Thiere sind Zwitter. Die männlichen Organe liegen im sechsten, die Ausführungsöffnung im siebenten Segmente, während die Eier bereitenden Organe mit ihren Ausführungsgängen im achten Segmente liegen. Trotzdem findet jedoch eine gegenseitige Begattung statt. Das befruchtete Weibchen legt Eier, welche von einer festen, chitinähnlichen Schale bekleidet werden. Dieselbe wird wahrscheinlich von den Drüsen gebildet, welche zahlreich in der Körperwandung liegen und die in der Nähe der Ausführungsöffnungen bedeutend stärker ausgebildet sind. Die Eier werden mit einem Stiele festgeklebt und besitzen an der entgegengesetzten Spitze eine mit einem Deckel verschlossene Oeffnung, durch welche die Jungen ausschlüpfen.

Dem Krebsegel nahe verwandt ist eine andere Wurmart, der Fischegel, Piscicola geometra, *L.*, welche wir auf verschiedenen Süßwasserfischen finden. Der Körper ist kurz, flach, nach vorn etwas verjüngt und nicht einrollbar. Die Segmente des Körpers sind kurz geringelt, so daß drei Ringel auf ein Segment kommen. Außer der hinteren Haftscheibe, über welcher die Auswurfsöffnung liegt, bildet hier auch der Kopflappen mit dem Mundsegmente eine vordere, stark abgesetzte Haftscheibe, in deren Grunde die Mundöffnung liegt und auf der sich die Augen befinden. Die äußere Haut ist ungemein zart und wasserhell. Unter ihr befindet sich eine Zellenschicht, welche mit verschiedenfarbigem Pigment versehen ist. Theils ist es schwarz, theils rothbraun oder schmutzig gelb; auf der Rückenseite violett, am Kopfe grün. Unter der Haut liegen Ringe und Längsmuskeln.

Das Blutgefäßsystem ist auch hier vollständig geschlossen und besteht wie beim Krebsegel aus einem Rücken- und einem Bauchstrang, welche durch bogenförmige Aeste mit einander verbunden sind. Das Blut ist farblos.

Der Verdauungskanal beginnt mit dem in der Mitte der Kopfscheibe liegenden Munde, welcher eine Längsspalte mit wulstigen Rändern bildet. Derselbe führt in einen schlauchartigen Schlund, in dessen Inneren der Rüssel liegt, welcher sehr beweglich ist und beim Vorstrecken bis an die Kopfscheibe reicht. Hinter dem Rüssel erweitert sich der Schlund zu einem Vormagen, der, nachdem er sich wieder verengt hat, in den langgestreckten, weiten Magen

Digitized by Google

übergeht, an den sich der dünne, mit vier Paaren von Blindschläuchen besetzte Darm anschließt. Der erweiterte Enddarm öffnet sich über der hinteren Haftscheibe.

Athmungsorgane fehlen; von Excretionsorganen findet man vier Paare von Röhren, welche zur Seite des Rückengefäßes verlaufen und von denen immer zwei schlingenförmig in einander übergehen. Diese Röhren verschmälern sich während ihres Verlaufes und bilden zuletzt ein engmaschiges Netzwerk.

Das Nervensystem besteht aus Gehirn und Bauchstrang. Ersteres ist aus zwei Ganglienmassen zusammengesetzt, welche durch ein den Schlund umlaufendes Band zusammengehalten werden. Die Augenflecke auf der Haftscheibe sind einfache Pigmentanhäufungen ohne lichtbrechenden Körper und ohne zuführende Nerven.

Die Fortpflanzung geschieht durch Eier. Beim Ablegen derselben saugt sich das Thier nach Leydig's Beobachtungen mit Fuß- und Kopfscheibe fest und krümmt sich mit dem Vordertheil des Leibes hin und her. Bald erfolgt eine Anschwellung des Gliedes, welches die Oeffnung der Geschlechtsorgane enthält. Dort liegen eine Menge Drüsen, welche eine klebrige Masse absondern, die durch entsprechende Drehungen des Körpers einen Ring um das Glied bilden. Nachdem die Eier innerhalb desselben abgesetzt sind, streicht das Thier ihn ab. Die beiden Oeffnungen schließen sich, so daß eine die Eier völlig verhüllende Kapsel entsteht, welche anfangs weiß und weich ist, bald aber erhärtet und braun wird. Unter ihrem Schutze findet die Entwickelung der Eier statt. Die aus der Eikapsel ausschlüpfenden Jungen durchlaufen keine Metamorphose, sondern sind den alten Thieren völlig gleich.

Vorzugsweise auf Mollusken finden wir noch einen anderen Rüsselegel, die Clepsine, von der mehrere Arten vorkommen. Der Körper ist breit und zusammenrollbar. Die Mundscheibe ist wenig abgesetzt und trägt in ihrem Grunde den Mund. Der Körper ist segmentirt, und zwar gehen meist drei Ringel auf ein Segment. Augen kommen in verschiedener Anzahl, von 1—4 Paaren vor.

Clepsine complanata, *L.*, ist olivenbraun mit dunkelbraunen Punkten und Längsreihen von schwarzbraunen und gelben Flecken. Sie hat drei Paar Augen, von denen die des ersten Paares getrennt sind, und sechs Paar Magenblindsäcke. Ihre Größe beträgt 16^{mm} und sie nimmt ihren Wohnsitz namentlich gern auf der Tellerschnecke. Eine andere Art, die ebenfalls auf Wasserschnecken lebt, ist Clepsine bioculata, *Müll.* Die Farbe ist blaßgrünlich mit bräunlichen Punkten und nur zwei Augen, hinter denen sich ein

Digitized by Google

gelber Fleck befindet. Ihre Größe beträgt nur 12mm. Die schöne, grüne, schwarzgelb gezeichnete Clepsine marginata besitzt dagegen vier Augen und lebt an Froschlarven und Fischen.

Interessant ist die Brutpflege, welche wir bei diesen Thieren finden. Die Clepsinen legen ihre Eier in einem oder mehreren Haufen an Wasserpflanzen und setzen sich wie brütend darüber. Mit den Eiern tritt, ähnlich wie bei den Cyclopiden, zugleich eine kittartige Masse mit aus, welche an der Oberfläche gerinnt und einen Sack bildet, welcher die Eier und später die Jungen umhüllt. Bei einigen Arten ist dieser Eiersack am Körper des Weibchens befestigt, so daß es denselben mit sich herumschleppt. Wenn die jungen Thiere das Ei verlassen, so saugen sie sich am Bauche der Mutter fest und diese behütet sie mit der größten Sorgfalt, obgleich es ihr keine geringe Anstrengung verursacht, sich mit einer Last von 30—80 jungen Thieren fortzubewegen. Stören wir das Thier, so schlägt es sorgfältig die Ränder seines platten Leibes um die junge Brut, damit beim etwaigen Reißen der umhüllenden Haut keines derselben verloren gehe. Sobald die Jungen soweit erwachsen sind, daß sie ein selbständiges Leben führen, sprengen sie das Häutchen und eilen unter schlängelnden Bewegungen davon, um ein Nährthier aufzusuchen.

Die Fadenwürmer.

In dem sandigen Grunde des Aquariums, auf Steinen und Wasserpflanzen, sowie zwischen den grünen Algen, welche sich hier und da angesunden haben, bemerken wir bei aufmerksamer Betrachtung verschiedene kleine Würmchen. Es sind Fadenwürmer, Nematodes, welche sich durch ihren langgestreckten, fadenförmigen Körper mit Mund und Darmkanal von den übrigen Ordnungen der Würmer unterscheiden. Während die meisten Fadenwürmer Parasiten sind, führen die von uns beobachteten ein freies Leben.

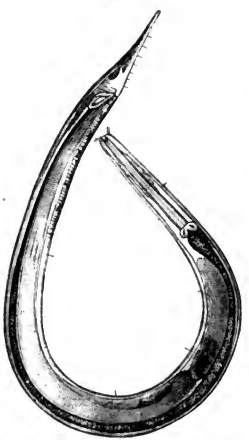
Mustern wir die Thierchen, von denen hier mehrere beisammensitzen, so entdecken wir bald, daß es verschiedene Arten sind. Die eine derselben erkennen wir leicht an der tiefen und ziemlich weiten Mundhöhle, die ohne jede Bewaffnung ist, den mit zehn Borsten umstellten Mund, der cylindrischen, mit drei ansehnlichen Lappen am Hinterrande versehenen Speiseröhre als

Digitized by Google

zur Gattung Trilobus gehörig. Da von den beiden bekannten Arten nur eine, Trilobus gracilis, *Bast.* (**Fig. 67**), in Deutschland vorkommt, so wird uns die Artbestimmung nicht schwer.

Der Körper ist drehrund und ziemlich langgestreckt; die zehn Borsten, welche die Mundöffnung kranzförmig umstehen, sind steif und recht breit und sehen einer Lanzenspitze ähnlich. Die Mundöffnung wird nicht von Lippen umsäumt; die Mundhöhle ist becherförmig, in der Mitte schwach eingeschnürt und am Ende, wo sie in die Speiseröhre übergeht, mit zwei schwachen Anschwellungen versehen. Die Speiseröhre ist eine von Muskelfasern umgebene Chitinröhre, welche in ihrem vorderen Theile ebenfalls etwas angeschwollen ist und an ihrem hinteren Ende in drei körnige, undeutlich zellige Lappen übergeht. Die Speiseröhre führt in einen weiten, mit zelligen Wandungen versehenen Darm von bräunlicher Farbe, welcher durch den Enddarm in die nicht weit vom hinteren Körperende auf der Bauchseite liegende Auswurfsöffnung mündet. In der Schwanzspitze befindet sich die Schwanzdrüse und öffnet sich mit einer feinen, etwas röhrenartigen Oeffnung, durch welche man oft das Secret austreten sieht.

Fig. 67.



Ein Fadenwurm, Trilobus gracilis, *Bast.*

Am vorderen Theile der Speiseröhre befindet sich ein Nervenring. Die derbe, aber dünne Oberhaut ist glatt und ohne Längsstreifung und mit zwei Längsreihen von Borsten bedeckt. Unter ihr liegt eine weiche, feinkörnige Schicht, und auf diese folgt der besonders stark entwickelte Hautmuskelschlauch, welcher bandartige, spindelförmige Muskeln enthält.

Die Thiere sind getrennten Geschlechts. Während bei den meisten Fadenwürmern sich das Männchen vom Weibchen durch die weit geringere Größe unterscheidet, ist hier dieselbe fast gleich; nur der Schwanz ist beim

Digitized by Google

Männchen etwas kürzer. Außerdem besitzen die Männchen in einer taschenförmigen Ausbuchtung der hinteren Wandung der Auswurfsöffnung zwei spitze Chitinstäbe, die sogenannten Spicula, welche ausgestülpt und wieder eingezogen werden können und als Begattungsorgane dienen. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, von denen in den beiden Eierstöcken stets nur wenige abwechselnd reifen.

Eine verwandte Art ist Dorylaimus stagnalis, *Duj.* Dieses Thier hat eine Größe von 5—6$^{mm.}$ und zeichnet sich namentlich durch einen eigenthümlichen Mundstachel aus. Man kann denselben mit einer zugeschnittenen Gänsefeder vergleichen. Er ist hohl, röhrenförmig und trägt an seinem Ende eine schräge Ebene, auf deren Mitte die Oeffnung liegt. Nach hinten geht er in das sechsseitige Chitinrohr der Speiseröhre über, ohne daß eine Grenze angegeben werden könnte. Nach vorn ragt das zugespitzte Vorderende des Stachels in die verhältnißmäßig kleine, trichterförmige Mundhöhle hinein und reicht, wenn er zurückgezogen ist, nur bis zur Mitte derselben. „Am Grunde der Mundhöhle", sagt Dr. Bütschli bei der Beschreibung dieses Organs, „deren Wände mit sehr zarter, dehnbarer Chitinhaut bekleidet sind, ist diese Chitinhaut in Gestalt eines Ringes etwas verdickt, und von diesem Ring aus läuft wiederum eine zarte Membran zum Stachel, sich an diesem festsetzend. Diese letzterwähnte Membran wird nun bei den Bewegungen des Stachels mitgezogen, während die eigentliche Mundhöhle, wie mir schien, unverändert bleibt. Hieraus ist ersichtlich, daß der Stachel in natürlichem Zustande keine sehr bedeutenden Excursionen macht; er wird, wie ich mit Schneider vermuthe, in weiche, saftreiche Pflanzentheile eingestoßen, während sich der Mund mit seinen Lippen fest an die Wurzel ꝛc. anlegt, und nun werden durch die Saugwirkungen der stark muskulösen Speiseröhre Pflanzensäfte durch den Stachel selbst eingesogen, denn es giebt keinen anderen Weg für die Nahrungsaufnahme. Betrachtet man den Stachel unserer Thiere — ich verstehe hier unter dem Stachel, dessen hintere Grenze nicht wohl angegeben werden kann, den gesammten Vordertheil des Chitinrohres der Speiseröhre, das sich durch seine starken, dunklen Wandungen auszeichnet — so bemerkt man an demselben bei ausgebildeten Thieren eine Anzahl, meist drei, knötchenartige Stellen in ziemlich gleichen Abständen hintereinander. Ich glaube deren näheres Verständniß durch die Beobachtung des Dorylaimus stagnalis erlangt zu haben. Hier sah ich nämlich an dem vordersten dieser Knötchen den Vordertheil des Stachels auf den folgenden Theil ein Stück weit aufgestülpt. Die beiden hintersten Knoten sah ich wenigstens bei dem Dorylaimus papillatus in der Muskelmasse der Speiseröhre eingeschlossen, sie gehörten also eigentlich dem Chitinrohre der Speiseröhre an. In Betreff

Digitized by Google

dieser Knötchen scheint mir nun folgende Betrachtung nicht ganz werthlos. Es ist sowohl durch Bastian als Schneider gezeigt worden, daß die jugendlichen Formen der Dorylaimen im Vordertheile der Speiseröhre einen Reservestachel tragen; auch ich habe diesen Reservestachel bei allen mir bekannten Formen beobachtet. Es findet demnach eine Erneuerung des Stachels statt; auf welche Weise jedoch dies geschieht, haben bis jetzt sämmtliche Forscher auf diesem Gebiete unerklärt gelassen. Auch ich kann hierüber nichts mittheilen, es bedarf hierzu specieller, methodischer Untersuchungen. Es scheint mir aber die Möglichkeit sehr nahe zu liegen, daß diese Erneuerung des Stachels nicht zugleich mit einem Verluste des alten verknüpft ist, sondern daß der neue Stachel dem alten nur aufgesetzt wird. Dieser Vorgang mehrmals wiederholt — und es dürfte ein derartiger mehrfacher Wechsel nichts Unwahrscheinliches haben — muß schließlich das eigenthümliche, mit Knoten versehene Rohr erzeugen, das ich oben beschrieb. Dafür, daß dieser Stachel bei der Häutung nicht mit abgeworfen wird, spricht auch der Umstand, daß er ein Gebilde ist, das sich ganz ohne Zusammenhang mit der äußeren Haut bildet, namentlich mit der äußeren Haut der Mundhöhle vor seinem Erscheinen an dem eigentlichen Bestimmungsort in keinem Zusammenhang steht. Spätere Untersuchungen müssen über die Richtigkeit der hier ausgesprochenen Ansicht entscheiden und namentlich den Vorgang des Vorrückens des Reservestachels aufklären." Der Stachel wird mit einer stoßenden Bewegung vorwärtsgeschoben und wieder zurückgezogen, weshalb starke, sich kreuzende Muskeln an ihn ansetzen. Die Mundöffnung ist von sechs mit Papillen bedeckten Lippen umhüllt. Das sechsseitige Chitinrohr der Speiseröhre wird von einem Nervenringe umgeben, von dem Fasern in der Medianlinie nach hinten verlaufen, und geht nach einer Verstärkung im hinteren Theile in den überall gleichen Darm über, welcher in der Nähe des hinteren Körperendes auf der Bauchseite in die Auswurfsöffnung mündet. Hier befinden sich auch zwei einfache Spiculi, welche am unteren Ende in zwei Spitzen auslaufen.

Das Männchen unterscheidet sich von dem Weibchen durch das abgerundete Schwanzende und den Mangel der Papillen vor der Auswurfsöffnung, welche dem Weibchen zukommen.

Eine dritte Form bietet uns Monhystera stagnalis, *Bast.*, dar. Die Thierchen sind nur 1,6^{mm} lang. Der Körper ist schlank und endigt mit einem dünnen Schwanz; die Oberfläche ist mit Borstenreihen bedeckt und glatt, mit Ausnahme des Bauches beim Weibchen, wo sich Ringel finden. Am Kopfende befindet sich ein Kreis von 4—6 kleinen Borsten; die Mundöffnung ist sehr klein, fast flach und führt in die spaltförmig sich öffnende

Digitized by Google

Chitinröhre der Speiseröhre, welche am Ende undeutlich gelappt erscheint und Spuren eines Nervenringes zeigt. Der Darm ist sehr dunkel gefärbt und besteht aus langgestreckten Zellen. Im Schwanze liegt die Schwanzdrüse, welche an der Spitze desselben durch eine feine Röhre mündet.

In der Nähe der Kopfspitze liegen zu beiden Seiten des Körpers eigenthümliche Organe, welche Bütschli Seitenkreischen genannt hat. Nach ihm sind es eigenthümliche Zeichnungen, die oberflächlich auf der Haut liegen, von einem dunklen, ziemlich starken, chitinisirten Rand umschlossen sind und eine hellere Innenfläche, in der sich ein dunkler Kern befindet, besitzen. „Man denkt", sagt Bütschli, „bei diesen Zeichnungen zuerst an Oeffnungen in der Haut und wird hierin noch mehr dadurch bestärkt, daß man häufig von diesen Kreischen dunkle Fäden entspringen sieht, die nach innen und hinten laufen und eine Art Röhre darzustellen scheinen. Betrachtet man die Kreischen in der Profilansicht, so will es einem nicht recht gelingen, sich von den vermeintlichen Oeffnungen zu überzeugen, auch scheint die achteckige Gestalt dieser Gebilde wenig mit der Vorstellung einer Oeffnung zu harmoniren. Vermuthungsweise will ich nur die Ansicht aussprechen, daß jene Seitenkreischen vielleicht als Sinnesorgane zu deuten seien und die dunklen Fäden, die man zu ihnen häufig laufen sieht, Nervenfäden seien. Man könnte allenfalls an ein Gehörorgan denken."

Die Thiere zeichnen sich außerdem noch durch den Besitz zweier dicht zusammenstehender, einfacher Augen aus. Die Männchen haben sehr große Spiculi. Die Eier erreichen eine unverhältnißmäßige Größe und entwickeln sich bis zum Ausschlüpfen der Jungen im Eierstock.

Auf dem Wasser schwimmt regungslos ein Schwimmkäfer. Aus seiner Hinterleibsspitze ragt ein brauner Faden hervor. Dieser Faden lebt, denn er bewegt sich. Immer weiter drängt er sich aus seinem Gefängnisse hervor, und bald schlängelt sich ein Wurm auf den Grund des Bassins hinab. Es ist ein Thier aus der Familie der Saitenwürmer, das Wasserkall, Gordius aquaticus, *L.* Schon wollen wir den todten Käfer fortnehmen, da erscheint noch ein zweiter Wurm und bohrt sich heraus, und noch mehrere folgen nach. Mahler erhielt aus drei Schwimmkäfern acht Würmer, wahrscheinlich derselben Art, deren größte gegen 30$^{mm.}$ maßen, und vermuthet, daß sie alle acht in einem Käfer gelebt haben. Auf dem Grunde des Bassins verschlingen sich die Thiere zu einem unentwirrbaren Knoten, so daß sie verwirrtem Garne ähnlich sehen. Wegen dieser Gewohnheit haben die Thiere auch den Gattungsnamen Gordius bekommen. Einige Zeit nachher haben sie denselben jedoch wieder gelöst, um ihn bald darauf wieder zu bilden.

Digitized by Google

Ein Theil der Thiere ist dunkler gefärbt, braun bis braunschwarz; der andere Theil heller, gelb bis gelbbraun. Der erstere sind die Männchen, der letztere die Weibchen. Bei beiden ist die Mittellinie des Bauches und des Rückens durch einen dunklen Längsstreif ausgezeichnet. Die Größe des fadenförmigen Körpers ist sehr verschieden. Beim Männchen beträgt sie durchschnittlich 12$^{cm.}$, kann jedoch bis 30$^{cm.}$ steigen; beim Weibchen durchschnittlich 10$^{cm.}$, während die Dicke ungefähr $^1/_2{}^{mm.}$ beträgt. Anhänge bemerken wir am Körper der Thiere nicht; nur ist die Hinterleibsspitze des Männchens gablig getheilt. Vergebens suchen wir nach einer Mundöffnung, und ebensowenig können wir die entgegengesetzte Oeffnung auffinden. Wir müssen daraus den Schluß ziehen, daß die Thiere in diesem Zustande wenigstens keine Nahrung aufnehmen.

Ueber das Vorkommen der Thiere berichtet Th. v. Siebold, welcher sich viel mit ihnen beschäftigte: „Bei einer zoologischen Excursion in das liebliche Wiesenthal der fränkischen Schweiz untersuchte ich zwischen Streitberg und Muggendorf in einem kleinen, engen Seitenthale die von einem ausgetrockneten Bache hinterlassenen Lachen und erblickte in diesen ein Paar lebende Gordien, welche mich anspornten, auf diese Thiere meine Aufmerksamkeit zu richten. Meine Mühe blieb nicht unbelohnt; denn nach mehrmaligem Durchsuchen der oben erwähnten Localitäten erhielt ich fünfzig bis sechszig Stück dieser Fadenwürmer. Sie bestanden aus den beiden Arten Gordius aquaticus, *L.*, und Gordius subbifurcus, *Meisn.*, unter denen sich aber die erstere nur sehr sparsam vorfand. Bei beiden Arten waren die männlichen Individuen das vorherrschende Geschlecht. Es erforderte übrigens das Auffinden dieser Würmer eine gewisse Aufmerksamkeit, indem man sie einzeln im ausgestreckten Zustande bei ihren trägen, schlangenförmigen Bewegungen, oder zu mehreren in einen Knäuel aufgewickelt, bei ihrer dunklen Farbe zwischen den verschiedenen, auf dem Grunde des Wassers liegenden macerirten Pflanzenfasern leicht übersehen konnte. Manche ragten zwischen Steinen und Wurzeln nur mit ihrem Vorderleibsende hervor oder steckten an den Ufern des Wassers theilweise im Schlamme, und waren alsdann noch schwerer zu bemerken.

„Da ich wußte, daß ich es hier mit ausgewanderten Parasiten zu thun hatte, so sah ich mich in der Umgebung des Fundortes dieser Würmer nach ihren ehemaligen Wohnthieren um und konnte auch verschiedene Laufkäfer in jenem Thale bemerken, von denen mehrere im Wasser ertrunken lagen; ich brach allen diesen Käfern den Hinterleib auf und erhielt wirklich aus einer Feronia melanaria einen männlichen Gordius aquaticus.

Digitized by Google

„Wie häufig übrigens die Gordiaceen in der Umgebung von Streitberg vorkommen, konnte ich noch aus einem andern Grunde entnehmen. Der Posthalter und Gastwirth im Dorfe Streitberg kannte nämlich die Fadenwürmer, denen ich mit so vielem Interesse nachspürte, recht gut, da sie, wie er mir mittheilte, nicht selten in dem Brunnentroge hinter seinem Hause gefunden würden; auch wußte derselbe, daß diese Würmer mit dem laufenden Wasser seines Röhrenbrunnens dort hineingelangten, weshalb er seiner Dienerschaft zur besonderen Pflicht gemacht, bei dem Herbeiholen von Trinkwasser stets nachzusehen, ob nicht ein solcher Fadenwurm in das dem Brunnenrohr untergehaltene Gefäß mit dem Wasser hineingespült sei. Ich nahm hiernach Veranlassung, einige Brunnentröge des Dorfes zu untersuchen, und erhielt auf diese Weise wirklich einige Gordien." Wenn zuweilen beobachtet ist, daß Wasserkälber von Menschen ausgebrochen sind, so sind dieselben, wie aus dem oben Mitgetheilten hervorgeht, mit dem Trinkwasser aufgenommen.

Wenn die Wasserkälber sich aus den Insekten herausbohren, um ein freies Leben zu führen, so sind die Geschlechtsorgane noch wenig entwickelt. Erst nach mehreren Monaten erlangen sie die Geschlechtsreife. Alsdann begatten sie sich, und die Weibchen legen Eier. Die mit einem Stachelkranz versehenen Embryonen durchbohren die Eischale und erscheinen als $^1/_{18}$ mm. große Thiere von höchst sonderbarer Form. Ihr Körper ist cylindrisch und besteht aus zwei deutlich geschiedenen Theilen, von denen der vordere dick ist und der andere einen dünneren, meist gekrümmt getragenen, schwanzartigen Anhang bildet. Aus dem dickeren Theil kann ein kopfartiges Gebilde hervorgestülpt werden, welches mit zwei Kreisen von je sechs kleinen, aber scharfen Häkchen besetzt ist, in deren Mitte sich ein horniger Rüssel befindet.

Ruhig und unbeweglich liegen diese Larven am Boden des Aquariums, und sie gehen sämmtlich zu Grunde, wenn wir ihnen nicht Gelegenheit zum Einwandern in Insektenlarven geben. Setzen wir nach Meißner's Vorgang Larven von Frühlingsfliegen und Eintagsfliegen in das Bassin und beobachten wir ihr ferneres Verhalten. Sobald ihnen eine solche Larve zu nahe kommt, klammern sie sich mit Hülfe ihrer Hakenkränze an sie an, suchen die zarten Stellen an den Gelenken der Beine auf und bohren sich mit ihren Hakenkränzen durch. Sobald sie sich im Innern befinden, bewegen sie sich durch kräftiges Aus- und Einstülpen des Kopfes zwischen den Muskelfasern empor und gelangen in alle Theile des Körpers. Man findet oft die Larven der Eintagsfliegen und Frühlingsfliegen von diesen Parasiten im wahren Sinne des Wortes vollgestopft. Kein Wunder, daß die Gordius-Larven mehr oder weniger Zerstörungen im Körper ihres Wirthes verursachen und nicht selten den Tod desselben bewirken. Was für die Menschen die Tri-

Digitized by Google

chinen sind, das sind für die Eintagsfliegen und Frühlingsfliegen-Larven die jungen Gordien. Wie diese, so kapseln sie sich nach einiger Zeit ein und warten, bis ihr Wirth von einem andern Thiere gefressen wird. Ob dies die Raubinsekten, Wasserkäfer u. dergl. sind, in denen sich die Thiere später ausbilden, oder ob es erst noch andere Thiere sind, in denen die Gordius-Larven einen Zwischenzustand bestehen, um alsdann erst in den Körper der Raubinsekten zu gelangen, ist bis jetzt noch nicht ermittelt.

Einen andern Wurm finden wir im Darmkanal des Bachflohkrebses, Gammarus pulex., *Fabr.**) Zenker hat ihn zuerst im Jahre 1832 aufgefunden und ihm den Namen Echinorhynchus miliarius, *Zenk.*, gegeben. Das Thier gehört zur Klasse der Rundwürmer, Nemathelminthes, welche sich durch einen langgestreckten, drehrunden, oft geringelten, aber nie gegliederten Körper und einen Besatz von Papillen oder Haken am vorderen Körperende auszeichnen, und zur Ordnung der Kratzer, Acanthocephali, Thiere von schlauchförmiger Gestalt und mit vorstülpbarem, mit Haken besetztem Rüssel ohne Mund und Darm.

Der Echinorhynchus miliarius, *Zenk.*, erscheint im Darm des Bachflohkrebses als ein lebhaft roth gefärbtes Körnchen von eiförmiger Gestalt. Bringen wir dasselbe unter das Mikroskop, so erblicken wir den rothen Inhalt von zwei Häuten umschlossen. Die innere ist an beiden Polen abgeplattet und liegt ihm dicht an, während die äußere nur in der Mitte dicht anliegt und nach den Polen hin in Form eines langen Zipfels ausgezogen ist. Eine Zeit lang liegt das Gebilde regungslos; aber jetzt erscheinen plötzlich an dem einen abgeplatteten Ende unregelmäßige Wülste, aus denen sich ein langer, nackter, sich verjüngender Hals entwickelt, der an seinem Ende einen länglich eiförmigen, mit neun Querreihen rückwärts gerichteter, starker Haken besetzten Rüssel trägt. Auch der vordere hervorgestülpte Körperabschnitt ist mit kleinen Häkchen dicht besetzt. Er hat eine bauchige Gestalt und ist durch einen tiefen Einschnitt von dem anfänglichen Körnchen, welches wir jetzt als eigentlichen Hauptkörperabschnitt ansehen müssen, getrennt. Am hinteren Ende dieses Körperabschnittes hat sich ein kurzes Schwänzchen hervorgestülpt. Ueber allen hervorgestülpten Theilen verbreitet sich ein äußerst zierliches Gefäßnetz von hochrother Farbe. Zunächst erblicken wir auf dem ersten Körperabschnitt zwei Hauptstämme, welche nach allen Seiten zahlreiche, in einander übergehende Zweige abgeben. An der Grenze zwischen Körper und Hals befindet sich ein starkes Ringgefäß, welches sich rund um den Hals zieht und nach oben hin mit ringförmigen Kanälen in Verbindung steht,

*) Siehe Seite 111.

Digitized by Google

welche allmälig in Längsgefäße übergehen. Die beiden Gefäßstämme des ersten Körperabschnittes gehen unter den Ringgefäßen her und treten weiter oben in die Gefäße des Halses ein. Das Gefäßsystem des Halses setzt sich in den Rüssel fort und bildet dort ein sehr hübsches Gefäßnetz, indem es regelmäßige, viereckige Maschen mit abgerundeten Ecken bildet, auf deren jeder ein Haken steht. Auch am Schwanzstück setzen sich die beiden Hauptstämme des Gefäßsystems fort. Ein eigenthümliches Gefäßsystem bilden die sogenannten Lemnisken. Es sind dies zwei rundlich eiförmige Blätter, die an den beiden Seiten des vorderen hervorgestülpten Körperabschnittes liegen. Den äußeren Rand eines jeden Blattes umgiebt ein Hauptrandgefäß, von dem nach innen ein dichtes Gefäßnetz abgeht. Das Gefäßsystem ist völlig abgeschlossen; nur nach oben hin steht es durch besondere Gefäße mit dem Gefäßsystem des Körpers in Verbindung. Während das letztere immer eine hochrothe Färbung zeigt, wird das der Lemnisken bei fortschreitender Entwickelung braunroth, später grünlichgrau bis schwarzgrau. Auch der Inhalt der Lemnisken unterscheidet sich später durch größere, dunkelgefärbte und unregelmäßig gestaltete Körnchen von dem gleichmäßig feinkörnigen Inhalt der übrigen Körpertheile. Darnach scheinen die Lemnisken Excretionsorgane zu sein, dazu bestimmt, die unbrauchbaren Stoffe aus dem Körper wegzuschaffen.

Die fernere Entwickelung des Thieres wurde zuerst von Greef beobachtet. Derselbe erkannte bei seinen Untersuchungen bald, daß das Thier im Darm des Bachflohkrebses nicht geschlechtsreif wird. Es fragte sich nur, in welches Thier der Wurm gelangen muß, um sich weiter ausbilden zu können. Greef untersuchte zuerst eine Reihe von Fischen, welche mit dem Bachflohkrebs zusammen vorkommen, fand aber keinen Kratzer in ihnen. Auch die Fütterung mit jungen Würmern hatte keinen Erfolg. Darauf fütterte er Enten mit Bachflohkrebsen, welche gegen 50 Echinorhynchen enthielten. Am vierten Tage fand er bei der einen Ente fünf Echinorhynchen im Darm hängen; am siebenten Tage bei der zweiten Ente vierzehn Echinorhynchen. Er fütterte darauf eine junge Ente acht Tage lang mit zahlreichen Flohkrebsen und fand am achten Tage den Darmkanal im mittleren und unteren Theile völlig mit Echinorhynchen gespickt. Die Verfütterung von Flohkrebsen an Hühner gab dasselbe Resultat, während sie bei Tauben erfolglos blieb. Aus diesen Versuchen geht also mit Sicherheit hervor, daß die jungen Echinorhynchen in den Darm gewisser Vögel gelangen müssen, um sich weiter zu entwickeln. Die entwickelte Form war schon früher bekannt und unter dem Namen Echinorhynchus polymorphus, *Brems.*, beschrieben.

Der Körper wird von drei verschiedenen Häuten eingeschlossen: einer derben, festen und dicken äußeren Haut, einer zarteren Gefäßhaut und

Digitized by Google

einer aus Längs- und Ringfasern bestehenden Muskelhaut. In der Rüsselscheide liegt ein starker Muskelschlauch, der Retractor proboscidis, welcher zum Zurückziehen des Rüssels dient. In seinem unteren Drittel liegt das Nervensystem. Dasselbe besteht aus einem Ganglion, von dem vier Haupt-Nervenstämme, zwei nach oben und zwei nach unten, und außerdem noch sechs Primitivbänder abgehen.

Die weiblichen Fortpflanzungsorgane bestehen aus einem länglich ovalen Eierstock, in dem die Eier gebildet werden. Nachdem sie die nöthige Reife erhalten haben, lösen sie sich los und fallen in die Leibeshöhle, welche sich allmälig ganz mit Eiern und Eierballen füllt, von wo sie in die sogenannte Uterusglocke gelangen, einen weiten, muskulösen Sack mit trichterförmiger Oeffnung, welche sich fortwährend erweitert und verengt, um die Eier heranzuziehen und aufzunehmen. Von dort werden sie durch den langen Eileiter nach außen geführt.

Die Entwickelung der Eier wurde zuerst von v. Siebold und Greef beobachtet. Die Eier haben eine länglich spindelförmige Gestalt und erreichen eine Länge von 1 mm. Sie werden von zwei Häuten umschlossen.

Nachdem die Eier aus dem Eierstock in die Leibeshöhle gelangt sind, beginnt ihre Entwickelung. Den ersten Embryonalzustand beschreibt Greef folgendermaßen: „Es ist ein länglicher, ovaler Körper von 0,06 mm. Länge und 0,014 mm. Breite, der im Centrum einen dichten Haufen von Körnern einschließt, welcher ebenfalls von ovaler Gestalt ist. Der übrige Theil des Inneuraums ist ganz mit sehr feinkörnigem hellen und zähen Protoplasma erfüllt, in dem man besonders in der Umgebung des Körnerhaufens und nach dem Kopfende zu noch vereinzelte größere Körner unregelmäßig dazwischen liegen sieht. Außer diesen Gebilden bemerkt man bei starker Vergrößerung an dem Kopfende mehrere feine, bogenförmig um das nach einer Seite etwas schräg abgestutzte Kopfende herumlaufende Längsstriche, die als die embryonalen Haken oder vielmehr Stacheln angesehen werden und eine bestimmte Anordnung zu haben scheinen; es präsentiren sich nämlich, wenn man eine größere Reihe von reifen Eiern nach einander betrachtet, zwei Hauptbilder in Bezug auf die Stellung dieser Häkchen: bei dem ersten laufen acht gleichmäßig lange und überhaupt durchaus gleichmäßig gestaltete Striche schräg über das Kopfende, bei dem zweiten sieht man zwei die Mitte einnehmende, längere, gerade Striche und zu beiden Seiten von diesen, in einem spitzen Winkel auf denselben zulaufend, jederseits vier kürzere Striche." Das letztere Bild scheint den Embryo in seiner vorderen oder Rückenfläche zu zeigen, während das erstere ihn in der Seitenlage vorführt, so daß also im Ganzen vier längere Häkchen, nämlich in der Mitte der vorderen und hinteren Fläche jederseits

Digitized by Google

zwei, und zwiſchen dieſen auf beiden Hälften des Kopfſcheitels jederſeits herumlaufend acht, alſo im Ganzen ſechszehn kleinere Häkchen vorhanden ſind. Zwiſchen den beiden längeren Strichen in der Mitte oben an der Scheitelfläche ſieht man häufig ein Grübchen."

In dieſem Zuſtande wird das Ei abgelegt und gelangt in den Darmkanal eines Flohkrebſes. Die embryonalen Häkchen gehen jetzt verloren und der Embryo ſtellt ſich dar als eine runde, von einer Membran eingeſchloſſene Maſſe mit flüſſigem Inhalt, in dem vollkommen frei ein Embryonalkern liegt. In letzterem erſcheint dann die Rüſſelſcheide und bald darauf die Anlage der Fortpflanzungsorgane. Der Rüſſel bildet ſich weiter aus, das Gefäßſyſtem erſcheint und ſo entſteht allmälig im Embryonalkern die ganze innere Organiſation eines Echinorhynchus, während ſich zugleich die Embryonalhaut abhebt und ſich unter ihr eine neue Haut bildet.

Das Thier hat jetzt das Stadium erlangt, in welchem wir es zuerſt im Bachflohkrebs gefunden haben. Es verharrt in demſelben, bis ſein Wirth von einem Vogel, einer Ente u. ſ. w. gefreſſen wird, in deren Darmkanal es ſich mit ſeinem, mit Haken bedeckten Rüſſel einbohrt und zum geſchlechtsreifen Thiere wird.

Das wunderbare Doppelthier.

Um noch eine andere Wurmart des ſüßen Waſſers kennen zu lernen, wenden wir uns zum Baſſin der Fiſche. Die Gelegenheit iſt günſtig; ein todter Karpfen ſchwimmt auf der Oberfläche. Wir nehmen ihn heraus und unterſuchen ſorgfältig die Kiemen. Jeder einzelne Kiemenbogen wird abgelöst und unter Waſſer betrachtet oder gegen das Licht gehalten. Wir brauchen nicht lange zu ſuchen. Hier ſitzt ein kleiner, ſonderbar geſtalteter Wurm, der den einzelnen Kiemenblättchen täuſchend ähnlich ſieht und ſich nur durch ſeine Bewegungen bemerklich macht. Vorſichtig löſen wir ihn los und finden zu unſerm größten Erſtaunen einen Wurm mit zwei Köpfen und zwei Leibern, ein Doppelthier, welches in der Mitte verſchmolzen iſt.

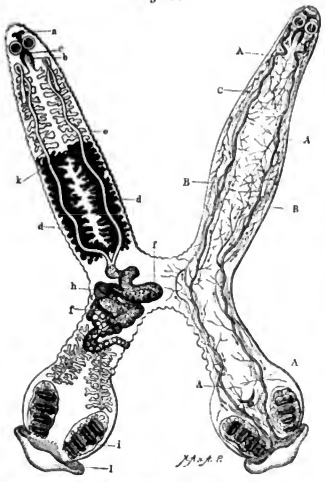
Nordmann, welcher ihn zuerſt entdeckte und ihm den Namen Diplozoon paradoxum, *Nordm.* (**Fig. 68**), gegeben hat, hielt ihn zuerſt für eine Monſtroſität, die man bekanntlich ſogar bei höheren Thieren häufig beobachtet hat. Als er jedoch nach und nach dreißig Individuen, welche ſämmtlich dieſelbe Geſtalt zeigten, erlangte, mußte er es wohl für die natürliche Form erklären.

Digitized by Google

Man hat diesen Wurm bis jetzt auf den Kiemen folgender Fische gefunden:

Cyprinus carpio, *L.*		Gobio fluviatilis, *L.*		Leuciscus Idus, *L.*	
„ gibelio, *Gm.*		Albramis brama, *L.*		„ Jeses, *Bl.*	
Chondrostoma nasus, *L.*	„	ballerus, *L.*	„	rutilus, *L.*	
Phoxinus Caevis, *Ag.*	„	vimba, *Bl.*	„	prasinus.	
Rhodeus amarus.	„	blicca, *L.*	„	erythropthalmus, *L.*	

Fig. 68.



Das wunderbare Doppelthier, Diplozoon paradoxum, *Nordm.*

Das Thier zeigt eine X-förmige Gestalt und besteht aus zwei vorderen und zwei hinteren Leibestheilen, die etwas hinter der Mitte durch eine Querbrücke miteinander verbunden sind. Beide Theile sind unter sich völlig gleich, so daß ein Schnitt durch die Verbindung das Thier in zwei vollkommene Würmer theilen würde. Wir haben hier eine Form mittlerer Größe vor uns, welche in ihrer größten Ausdehnung — sie kann sich nämlich stark zusammenziehen — 10$^{mm.}$ beträgt. C. Vogt hat noch zwei andere, eine größere und eine kleinere Form aufgefunden, welche er für besondere Arten hält.

Die Farbe des Thieres ist schmutzig gelbweiß. Jeder Vorderleib hat eine lanzettförmige Gestalt. In der Mitte ist er am breitesten, verjüngt sich nach vorn und trägt an dem abgerundeten Ende die Mundöffnung, hinter der sich zu beiden Seiten zwei runde Saugnäpfe befinden, welche zwei tiefe Näpfe bilden und fast die ganze Breite des Hinterleibes einnehmen. Ueber jedem liegt der Länge nach ein fleischiges Band. Die Saugnäpfe öffnen sich nicht nach außen, wie das gewöhnlich der Fall ist, sondern nach innen, in die Mundhöhle. Sie werden während des Saugens gebraucht, indem der Rüssel sich ausstülpt, so daß die Innenfläche zur äußeren wird und die Oeffnungen der Saugnäpfe sich nach außen wenden und sich festsaugen.

Digitized by Google

Jeder Hinterleib ist bedeutend kürzer als sein Vorderleib und zeigt eine keulenförmige Gestalt, indem er an der Wurzel schmäler ist und sich nach hinten zu erweitert. Gegen das Ende hin findet man zu jeder Seite eine ovale Haftscheibe mit vier eigenthümlichen Klammerorganen. Diese erscheinen als mit Haken versehene Näpfe und bestehen aus einem Chitinskelet, welches von einer zarten Membran überzogen ist. Hinter denselben verjüngt sich der Körper wieder und endigt mit einem dreieckigen, wulstigen Vorsprunge, der Klappe, deren Ränder nach innen umgebogen sind.

Die inneren Organe sind ebenfalls in beiden Hälften vollkommen gleich. Die von zwei wulstigen Lippen umgebene und am vorderen, aber den beiden Saugnäpfen entgegengesetzten, Ende des Körpers gelegene Mundöffnung führt in eine weite Mundhöhle, welche in einen engen, zwischen den beiden Saugnäpfen gelegenen Kanal ausläuft. In der Mundhöhle liegt der eiförmige, vorn abgerundete Rüssel, welcher sehr contractil ist, eine große Beweglichkeit zeigt und von einer engen Röhre durchbohrt wird, die sich unmittelbar in den Darmkanal fortsetzt. Letzterer bildet einen ziemlich weiten, die Mitte des Leibes einnehmenden, einfachen Stamm, der nach beiden Seiten fast rechtwinklige, zahlreiche, lappenförmige, verzweigte Blindschläuche abgiebt und sich an der Stelle, wo die beiden Körper miteinander verwachsen sind, gabelig theilt. Da dieser Darmkanal mit seinen zahlreichen Verzweigungen mit fast jedem Theile des Körperparenchyms in Verbindung kommt, so scheint er auch die Rolle des Gefäßsystems mit zu übernehmen.

Das früher für das Gefäßsystem angesehene Organ, welches in der andern Hälfte unserer Figur abgebildet ist, ist ein Excretionsorgan. An jeder Seite des Körpers finden wir zwei Hauptstämme, welche vielfach Verzweigungen bilden und in denen der flüssige Inhalt durch peitschenförmige Wimperhaare und nicht durch Contractionen der Wandungen, vielleicht auch theilweise durch die Zusammenziehungen einer contractilen Blase, deren Verbindung mit dem Excretionsorgane jedoch noch nicht nachgewiesen ist, bewirkt wird. Das Excretionsorgan hat die Function, die nicht verdauten Stoffe aus dem Körper zu entfernen und vielleicht auch der Ernährungsflüssigkeit im Darm Wasser zur Athmung beizumischen. Auch ein Nervensystem hat man aufgefunden. Es besteht aus zwei Ganglien, die sich durch zwei Querstränge verbinden und aus denen drei Nervenstämme entspringen, deren Verlauf nicht bekannt ist.

Die Thiere sind Zwitter, so daß in jeder Hälfte sich männliche und weibliche Organe finden. Die Eier sind ungemein groß und werden von einer harten, hornigen und gelb gefärbten Schale umhüllt, an die sich ein sehr langer, chitiniger, spiralig aufgerollter Faden ansetzt, der, nachdem das

Digitized by Google

Ei aus dem Körper ausgetreten ist, auseinanderschnellt und es an die Kiemen befestigt.

Der Körper des Thieres ist der mannigfaltigsten Formveränderung fähig, so daß er zu verschiedenen Zeiten den verschiedensten Anblick gewährt. Die Bewegungen sind äußerst schnell und jeder Körpertheil bewegt sich unabhängig von den übrigen. Die Vorderleiber zeichnen sich vor den Hinterleibern durch größere Beweglichkeit aus, indem sie sich bald in die Länge strecken, bald sich wurmartig winden oder zu einer runden Masse zusammenziehen. Bei den Zusammenziehungen des Thieres entstehen starke Falten, die an den Rändern papillenartig hervortreten.

Ueber die Entwickelungsgeschichte hat Th. v. Siebold wichtige Thatsachen entdeckt, welche uns auch über die Doppelgestalt des Thieres einigen Aufschluß geben.

„Bei meinen Untersuchungen", schrieb er, „fiel mir zunächst die Anwesenheit eines anderen Parasiten auf, welchen ich stets an den Kiemen der Ellritze in Gesellschaft des Diplozoon antraf. Ich erkannte in diesem Parasiten die Diporpa, welche von Dujardin zuerst beschrieben und abgebildet ist. Bei näherer Vergleichung beider Parasiten stellte es sich bald heraus, daß die einfache Diporpa mit dem doppelten Diplozoon in einer gewissen Beziehung stehen müsse; denn das Mundende mit den beiden seitlichen Saugnäpfen sowohl, wie der Darmkanal von Diporpa stimmte mit denselben Theilen von Diplozoon vollkommen überein. Ebenso hatten die beiden am Hinterleibsende der Diporpa angebrachten hornigen Klammerorgane eine ähnliche Form wie diejenigen, mit denen Diplozoon an jedem seiner beiden Hinterleibsenden ausgerüstet ist. Außerdem erkannte ich bei Diporpa sowohl wie bei Diplozoon zwischen den complicirten hornigen Klammergerüsten gerade in der Mitte des Hinterleibsendes zwei schmächtige, mit einem scharfen Winkel nach rückwärts gekrümmte Häkchen, welche von Nordmann an Diplozoon und von Dujardin an Diporpa ganz übersehen worden sind. Der Unterschied beider Thiere besteht, ganz abgesehen von der Doppelleibigkeit des Diplozoon, besonders darin, daß Diporpa keine Spur von Fortpflanzungsorganen enthält, welche Diplozoon in beiden hinteren Hälften erkennen läßt, ferner, daß Diporpa stets um vieles kleiner ist als Diplozoon, und endlich, daß Diporpa hinter der Mitte der Bauchfläche an derjenigen Stelle, an welcher die beiden Leiber des Diplozoon verschmolzen sind, einen Saugnapf trägt. Die Aehnlichkeit der Diporpa mit dem Diplozoon war übrigens schon von Dujardin bekannt geworden, so daß es ihm schien, als seien die Diporpen isolirte junge Individuen von Diplozoon.

„Was mir nun noch besonders auffiel, war das häufige Vorkommen von je zwei Diporpen, welche sich mit den erwähnten Bauchnäpfen gegenseitig und

Digitized by Google

kreuzweise aneinandergesogen hatten. Bei weiterem Suchen entdeckte ich an den Kiemen der Ellritzen dergleichen kreuzweise vereinigte Diporpen, welche ganz an Diplozoon erinnerten, indem an der Stelle, wo sich die beiden Saugnäpfe befinden sollten, diese gänzlich verschwunden waren, und eine lokale Verschmelzung beider Körper der Diporpen eingetreten war. Ich überzeugte mich weiter, daß durch diese Vereinigung und Verschmelzung zweier Diporpen wirklich ein Diplozoon entsteht, indem es mir glückte, verschiedene auf die genannte Weise verschmolzene Diporpen zu Gesicht zu bekommen, bei welchen statt zweier Klammergerüste an den beiden Hinterleibsenden je vier solcher Organe bemerkt werden konnten, bei anderen verschmolzenen Diporpen ließen sich auch sechs, ja auch acht Klammergerüste an jedem Hinterleibsende zählen, kurz ich erkannte auf das Bestimmteste, daß die einfachen, geschlechtslosen Diporpen durch Verschmelzung je zweier Individuen sich in das Doppelthier Diplozoon verwandeln. Erst nach erfolgter Verschmelzung zweier Diporpen kommen an jedem Hinterleibsende die dem Diplozoon eigenthümlichen und bei Diporpen noch fehlenden Klammergerüste der Reihe nach hintereinander zum Vorschein, deren allmälige Entwickelung ich in einer Reihe verschmolzener und verschiedenalteriger Diporpen von der ersten Entstehung an bis zur vollkommenen Ausbildung verfolgen konnte.

„Es findet hier also jener interessante Conjugations- oder Copulations-Proceß statt, welcher bisher nur bei den niedrigen Pflanzen, namentlich bei den Conferven gekannt war. —

„Bei diesen Pflanzen zieht dieser Verschmelzungsproceß zweier Individuen zu einem einzigen nicht eigentlich eine Verminderung der Individuen nach sich, wie es auf den ersten Blick den Anschein hat, sondern es hat eine solche Copulation vielmehr eine Vermehrung der Individuen zur Folge, indem die durch Conjugation entstandene Zelle sich zu einer Samenzelle ausbildet, aus welcher eine Generation neuer Zellen hervorgeht. Aber so wie der Copulationsproceß bei den niederen Pflanzen die Bildung von Fortpflanzungszellen zum Zweck hat, so trägt auch bei Diporpa die Conjugation zweier solcher Individuen nicht zur Verminderung, sondern zur Vermehrung derselben bei, indem die conjugirten Diporpen als Diplozoon Fortpflanzungsorgane erhalten und Eier erzeugen, welche sie als einfache Diporpen hervorzubringen nicht im Stande sind.

„Nachdem ich die Erfahrung gemacht hatte, daß Diplozoon durch Conjugation zweier Diporpen entsteht, mußte ich zugleich auch die Ueberzeugung gewinnen, daß aus den Eiern des Diplozoon paradoxum kein Doppelthier, sondern höchst wahrscheinlich eine einfache Diporpa hervorgehen werde. Leider habe ich meine Untersuchungen über diesen Gegenstand in Freiburg unter-

Digitized by Google

brechen müssen, so daß es mir nicht vergönnt war, die Diplozoon-Eier, welche ich in Menge von den Kiemen der Ellritzen gesammelt, in ihrer Entwickelung soweit zu verfolgen, um die Form des daraus entschlüpfenden Embryo zu erkennen."

An den Kiemen der Cyprinoiden und anderer Süßwasserfische, namentlich der Stichlinge und Ellritzen finden wir noch einen anderen merkwürdigen Wurm, welchen Nordmann Gyrodactylus elegans, *Nord.* genannt hat. Das Thier hat eine lanzettförmige Gestalt; das Kopfende ist zweispitzig, das Hinterende breit, scheibenförmig mit zwei großen, hakenförmigen Haftrippen, an denen sechszehn knorpelige Randspitzen stehen. Mit Hülfe dieses Haftapparates ist es dem Wurme möglich, sich an den Kiemen und Flossen festzuhalten. Die Form des Körpers ist übrigens sehr veränderlich; denn der Gyrodactylus ist nicht allein äußerst lebhaft in seinen Bewegungen, sondern besitzt auch eine außerordentliche Contractilität, so daß er sich bald kugelförmig zusammenziehen, bald zu einem langen Bande ausziehen kann.

Am vorderen Theile des Körpers befindet sich die Mundöffnung, welche in einen großen, mit hornigen Kiefern versehenen Schlundkopf führt, dessen acht Spitzen aus dem Munde hervorgestreckt werden können. Auf diesen folgt ein weiter Darmkanal, der sich in der Mitte des Körpers in zwei Theile spaltet, welche blind endigen und deren Inhalt aus einer wasserhellen Flüssigkeit mit vereinzelten Körnchen und Bläschen besteht. Außerdem bemerken wir von inneren Organen noch ein sehr ausgebildetes Wassergefäßsystem, in dessen Innern sich schwingende Wimpern befinden, und die Fortpflanzungsorgane, männliche und weibliche, in einem Thiere vereinigt, so daß also der Gyrodactylus ein Hermaphrodit ist.

Höchst eigenthümlich ist die Entwickelung dieses Wurmes. Unmittelbar hinter der Mitte des Körpers bemerken wir einen hellen Fleck von runder Form, der aus Zellen von verschiedener Größe besteht. Dies ist der Eierstock. Eine dieser Zellen wächst stärker als die übrigen und bildet sich zum Ei aus. Hat dieses eine Größe erreicht, die ungefähr den vierten Theil sämmtlicher Zellen des Eierstocks ausmacht, so löst es sich los und gelangt, nachdem es befruchtet ist, in einen großen Hohlraum, der in der vorderen Hälfte des Körpers zwischen den gabelig getheilten Darmenden liegt. Hier beginnt die Entwickelung. Das Ei durchläuft zunächst einen Furchungsproceß, und bald erscheinen am hinteren Körperende kreisförmig gestellt die kleinen Häkchen der Haftscheibe, dann die beiden großen Haken. Der Embryo wächst jetzt in die Länge; so daß er fast die halbe Länge des Mutterthieres einnimmt, und krümmt sich nach vorn um, so daß der Kopf auf den Schwanz zu liegen kommt. Auch der Mund, Schlundkopf, Darmkanal und Wassergefäßsystem bilden sich aus.

Digitized by Google

So weit ist die Entwickelung ganz normal; aber jetzt zeigt sich beim Embryo nahe der Mitte des Körpers ein heller Fleck, der Eierstock, und während das junge Thier noch im Körper der Mutter eingeschlossen ist, bildet sich in seinem Eierstock ein Ei aus, löst sich los, gelangt in den Brutraum, und in seinem Innern bildet sich ebenfalls ein Embryo, dessen Haken wir bald durch den Körper der Mutter und Tochter hindurchschimmern sehen.

Jetzt wird der Tochterembryo durch eine feine Spalte, welche sich sofort wieder schließt, geboren und kriecht munter mit dem Jungen im Innern umher, während der Brutraum der Mutter sofort wieder von einem Ei, welches sich mittlerweile wieder entwickelt hat, eingenommen wird.

Man vermuthet, daß die Keime zu der Enkelgeneration aus Resten des befruchteten Eies, aus welchem das Tochterthier hervorging, gebildet werden.

Eine verwandte Art, Dactylogyrus auriculatus, *Dis.*, finden wir an den Kiemen der Ellritze. Sie unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß sie vier Kopfzipfel hat. Die Schwanzseite trägt ebenfalls zwei große Haken und zahlreiche Bandhaken. Außerdem finden wir noch vier kleine Augenpunkte. Das Thier ist nicht lebendig-gebärend, sondern legt Eier, welche man als eiförmige, kurz gestielte Körperchen in einem, der Brutstätte des Gyrodactylus entsprechenden Raume beobachten kann. Ihre Entwickelung ist noch nicht genauer bekannt.

Die Leberegel.

Noch verschiedene Repräsentanten einer anderen Abtheilung der Saugwürmer finden wir in unserem Süßwasseraquarium, indem sie eine Zeit ihres Lebens frei im Wasser, eine andere in Mollusken eingebohrt zubringen. Es ist dies die Unterordnung der Distomeen, Saugwürmer, welche höchstens zwei Sauggruben, aber keine Hakenbewaffnung haben und sich durch Generationswechsel entwickeln.

Die Hauptfamilie bilden die Distomiden, und sie interessiren uns um so mehr, weil sich unter ihnen einige Arten befinden, die zuweilen in der Leber des Menschen vorkommen und dadurch eine Krankheit erregen, wenn auch dies Vorkommen nicht normal zu sein scheint.

Die Distomeen sehen kleinen Blutegeln ähnlich, mit einem Saugnapf auf dem Bauche. Da man früher glaubte, daß dieser Saugnapf durchbohrt sei, die Thiere also zwei Mundöffnungen hätten, so nannte man sie Distoma.

Digitized by Google

Der Körper zeigt eine platte, oval gestreckte Gestalt. An seinem vorderen Pole liegt die Mundöffnung im Grunde eines kleinen Saugnapfes. Durch einen muskulösen Schlundkopf führt dieselbe in eine Speiseröhre, welche sich nach kurzem Verlauf gabelig theilt. Jeder der beiden Darmkanäle verzweigt sich mehrfach und endigt blind. Zwischen ihnen befindet sich der größere Bauch-Saugnapf. Am hinteren Körperende liegt eine große Blase, welche nach außen mündet. Von ihr gehen zwei große, sich vielfach verzweigende und dadurch ein die Gewebe durchsetzendes Netzwerk bildende Gefäßstämme nach dem vorderen Pol hin ab. Dies ist das Excretionsorgan, welches die Aufgabe hat, die unbrauchbaren Stoffe aus dem Körper zu entfernen. Es enthält daher auch eine wässerige, mit körnigen Körperchen versehene Flüssigkeit, welche man mit dem Harn der höheren Thiere vergleichen kann. So lange die jungen Thiere noch nicht völlig entwickelt sind, finden sich an ihrem Körper Haken und Bohrapparate.

Die Distomeen sind Zwitter; also finden sich männliche und weibliche Organe in einem Thiere vereinigt. Die Entwickelungsgeschichte ist im allgemeinen bekannt, wenn auch noch einzelne Facta fehlen und namentlich bei einigen Arten die Wirthe ermittelt werden müssen.

Aus dem Ei kommt ein von einem zarten Wimperkleide umhülltes Wesen, welches einem mikroskopischen Infusionsthierchen ähnlich sieht, und „stürzt sich hinaus in alle Wechselfälle des freien Vagabundenlebens; das ist seine schöne Periode". Leukart schildert die junge Larve des Leberegels, Distomum hepaticum, *L.*, welche einen X-förmigen Augenfleck besitzt, folgendermaßen:

„Um das Kleid derselben in voller Aktivität zu sehen, muß man sie bei dem Ausschlüpfen beobachten. Nachdem sie durch ein paar kräftige Bewegungen den Deckel der Eischale gelüftet hat, zwängt sie sich unter Beihülfe der Flimmerhaare, die überall, wo sie mit dem Wasser in Berührung kommen, alsbald zu schlagen beginnen, durch die Deckelöffnung hindurch, um mit rapider Geschwindigkeit ihre frühere Hülle zu verlassen.

„Mit ausgestrecktem Körper schwimmt sie rastlos vorwärts, bald gerade aus, und dann beständig um die Längsachse rotirend, bald in Bogen oder Kreisen. Der Leib hat in diesem Zustande eine kegelförmige Gestalt und eine Länge von 0,13^{mm}. Stößt der Embryo irgendwo an, so verweilt er einen Augenblick, wie zur Prüfung, bevor er seine Tour von neuem beginnt. Um bei der Bewegung im Wasser einen Bogen oder einen Kreis zu beschreiben, wird der Leib gekrümmt, um so stärker, je kürzer der Bogen sein soll Mitunter sieht man den Embryo mit völlig eingekrümmtem Leibe ohne Ortsveränderung sich um seinen Mittelpunkt drehen. Hat diese Bewegung ohne Rast und Ruhe etwa 20 bis 30 Minuten gedauert, dann nimmt sie allmälig ab und erlischt

Digitized by Google

nach kurzer Zeit völlig. Die Haare werden ſtarr und fallen ab, nachdem das Thier ſich mehr oder minder ſtark zu einer keulenförmigen oder ovalen Maſſe zuſammengezogen, auch vorher vielleicht einige Verſuche zur Kriechbewegung gemacht hat.“

Von der eben erwähnten Art kennen wir die weitere Entwickelung nicht vollſtändig, wohl aber von anderen Arten. Nachdem die junge Larve ihre Flimmerhaare und damit ihre Beweglichkeit verloren hat, muß ſie in den Körper eines anderen Thieres gelangen, um ſich weiter entwickeln zu können. „Es iſt ein Jüngling, der mit vollem Dampf ohne Hülfe und ohne Führung in den Ocean hinausſteuert; wenn er auf ſeiner Fahrt eine Inſel antrifft, d. h. eine Larve eines Waſſerinſekts oder ein Mollusk, ſo landet er, legt ſeine Frucht ab und verſchwindet: ſein Ziel iſt erreicht. Trifft er keine Inſel oder kein Feſtland, ſo geht er zu Grunde, denn er hat keine Lebensmittel bei ſich, kein Organ, das ihm geſtatte, unterwegs Nahrung zu fangen.“ Hat das Thierchen ſich in eine Larve oder ein Mollusk eingebohrt, ſo verändert es ſeine Geſtalt und bildet ſich zu einem einfachen oder veräſtelten Keimſchlauch aus, der entweder eine Mundöffnung und Darmkanal beſitzt und alsdann Sporocyste genannt wird, oder eines Mundes und Darmkanals entbehrt und alsdann Redia heißt. Dieſe Keimſchläuche (**Fig. 69**) bringen in ihrem Innern auf ungeſchlechtliche Weiſe entweder direkt als „Ammen“ eine neue Generation, die geſchwänzten Cercarien hervor, oder als „Großammen“ wiederum Keimſchläuche, in denen dann erſt die Cercarien entſtehen. Die Zahl der Cercarien, welche von einer Amme erzeugt werden, iſt ſo groß, daß der Körper derſelben vollkommen von ihnen ausgefüllt wird und oft Hunderte, ja Tauſende von Cercarien ſich in ihr entwickeln. Dieſelben weichen in ihrer Geſtalt völlig von den Keimſchläuchen ab und nähern ſich ſchon den entwickelten Thieren. Sie haben einen geſonderten Körper und einen ſehr beweglichen, abwerfbaren Schwanz, zuweilen auch einen Kopfſtachel und Augen.

Fig. 69.

A. Keimſchlauch. B. Cercarie der Diſtomeen.

Von den Säften ihres unfreiwilligen Wirthes lebend, in dem ſich der Embryo einbohrte, wachſen die Cercarien raſch. Sind ſie erwachſen, ſo verlaſſen ſie den Keimſchlauch entweder durch eine Geburtsöffnung, oder indem ſie ihn zerreißen und damit zugleich auch den Körper des Wirths, und bewegen ſich theils kriechend, theils ſchwimmend im Waſſer umher. Sie haben

Digitized by Google

ein ziemlich zähes Leben. v. Beneden erzählt, daß er Cercarien im November acht Tage lang frei im Waſſer lebend erhalten habe. Doch bald ſind die Cercarien des Nomadenlebens müde und ſuchen ſich einen neuen Wirth, eine Inſektenlarve, einen Wurm, einen kleinen Krebs, eine Schnecke, oder aber auch ein Wirbelthier: einen Froſch oder Fiſch. Mit Hülfe der Bohrbewegungen, welche der kräftig ſchwingende Schwanz ausführt, dringen ſie in den Körper eines dieſer Thiere ein. Dort werfen ſie ihren Schwanz ab und ſcheiden im Umkreiſe ihres Körpers eine Hülle aus, die man Cyſte oder Kapſel nennt. In dieſem Zuſtande, den wir mit dem Puppenzuſtande der Raupen vergleichen können, liegt das Thier unbeweglich Tage, Wochen, ja Jahre lang, bis ſein Wirth von einem anderen Thiere, vielleicht einem Waſſervogel, gefreſſen wird. Sobald ſie mit ihrem Wirth in den Magen deſſelben gelangt ſind, wird nicht nur dieſer von dem Magenſafte zerfreſſen, ſondern auch ihre Hülle aufgelöst. Die jungen Diſtomeen werden alſo frei. Sie dringen nun vor in die für ſie beſtimmten Organe: Leber, Darm, Harnblaſe u. ſ. w., ihre letzte Wohnung, welche immer mit der Außenwelt in Verbindung ſteht, werden dort geſchlechtsreif und legen eine ſehr bedeutende Anzahl Eier, welche durch den Darm mit dem Kothe entleert werden. Uebrigens hat Leuckart auch in Larven von Eintagsfliegen eingekapſelte Diſtomeen beobachtet, die ſchon geſchlechtsreif waren, und Linſtow hat im Bachflohkrebs ebenfalls ein geſchlechtsreifes, eingekapſeltes Diſtomum gefunden.

Die Jugendform des ſchon oben erwähnten Leberegels, Distomum hepaticum, *L.*, ſoll nach Willemoes-Suhm's Vermuthung in einer kleinen Nacktſchnecke, Limax agrestris, *L.*, leben. Indem das Schaf dieſe mit dem Graſe verſchluckt, kommt es in den Magen dieſes Thieres. Der Leberegel wird frei und bohrt ſich nun mit Hülfe ſeines kegelförmigen Vorderkörpers, der wie ein Keil vorwärts dringt, ſowie des daran befindlichen Saugnapfes und des Stachelkleides, welches nach hinten gewandt das Rückwärtsgleiten verhindern, bis in die Leber fort. Dort ſchlägt er ſeine Wohnung auf, nährt ſich aber nicht, wie man geglaubt hat, von der Galle, ſondern vorzugsweiſe vom Blute und den zarten Geweben, wodurch er natürlich die Leber mehr oder weniger zerſtört. Um den Tod zu veranlaſſen, iſt die Gegenwart von 150 Diſtomeen erforderlich; indeſſen hat man bereits 200 bis 1000 Stück in einem Schafe gefunden. Nach franzöſiſchen Berichten gingen in der Umgegend von Arles 300,000 und bei Nimes und Montpellier 70,000 Schafe an dieſer Egelſeuche zu Grunde.

Der Leberegel kommt nur ausnahmsweiſe beim Menſchen vor; dagegen hat Profeſſor Bilharz 1851 ein zur Familie der Diſtomiden gehörendes Thier entdeckt, welches regelmäßig im Menſchen lebt. Man ſtellte es zuerſt

Digitized by Google

zu der Gattung Distomum und nannte es Distomum haematobium, *Bilh.* Da es sich jedoch von den eigentlichen Distomen bedeutend unterscheidet, namentlich dadurch, daß es getrennt-geschlechtlich ist, hat man eine eigene Gattung unter dem Namen Bilharzia für dasselbe aufgestellt.

Der Körper des Thieres ist langgestreckt; das Weibchen ist schmächtig und von cylindrischer Gestalt, das Männchen kürzer, mit starken Saugnäpfen und rinnenförmig umgeschlagenen Seitenrändern. Nach Bilharz leidet die Hälfte aller Fellahs und Kopten an diesen Schmarotzern. Paarweise vereinigt leben die Thiere in der Pfortader, Milz, Darm- und Harnblasenvenen. Die Eier werden in großen Massen in die Schleimhaut der Harnleiter, Harnblase und Dickdarm abgesetzt, wodurch lebensgefährliche Entzündungen hervorgerufen werden. Die Art und Weise, wie die jungen Thiere in den Körper des Menschen einwandern, ist bis jetzt nicht erforscht. Leuckart sagt darüber:

„Es wäre von höchstem Interesse, die Wege zu erforschen, auf denen Distomum haematobium in den menschlichen Körper eindringt. Da die Lebens- und Nahrungsweise der Egypter sehr einfach ist, so dürfte das auch vielleicht eine relativ ziemlich leichte Aufgabe sein. So lautet wenigstens das Urtheil Griesinger's, der die medizinischen Zustände Egyptens aus langjähriger Anschauung kennt und sich namentlich um die Aufhellung der Entozoenkrankheiten des Orients große Verdienste erworben hat. Wie derselbe meint, sind bei der Beantwortung der Frage nach dem Import des Distomum haematobium hauptsächlich drei Dinge ins Auge zu fassen: das Nilwasser, welches unfiltrirt genossen wird; das Brod und Getreide, auch vielfach die Datteln, die ein Hauptnahrungsobjekt bilden, und die Fische, die in halbfaulem Zustande sehr allgemein und gern von den Fellahs gegessen werden. Auch der rohen Blätter und Wurzeln zu gedenken, scheint durchaus gerechtfertigt, da dieselben bei den armen Egyptern einen wesentlichen Bestandtheil der Nahrungsmittel ausmachen. Da es gerade die unteren Schichten der Bevölkerung sind, die von dem Distomum haematobium heimgesucht werden, so liegt die Vermuthung, daß diese Speise durch zufällig beigemischte Schnecken oder Insekten die jungen Würmer im eingekapselten Zustande einschleppe, vielleicht noch näher als der Gedanke an die Fische, die wenigstens bei uns zu Lande nur selten von eingekapselten Distomen bewohnt werden."

Im erwachsenen Zustande kommen die Distomen übrigens sehr häufig in Fischen vor und es giebt kaum einen Fisch, in dem nicht einige dieser Parasiten leben. Namentlich häufig finden sie sich in den Fledermäusen, deren Darm oft buchstäblich von ihnen vollgepfropft ist.

Eine verwandte Art, das wälzende Doppelloch, Diphostomum volvens, *Nordm.*, finden wir nicht selten im Auge des Barsches. Das Thier zeichnet

Digitized by Google

sich durch zwei hinter einander liegende Saugnäpfe am Bauche aus. Es lebt in der Augenflüssigkeit und kommt oft in solcher Menge vor, daß das Auge ein weißgraues Aussehen zeigt. Die Größe beträgt $0,_1$ mm. Eine andere Art, Gasterostomum fimbriatum, *v. Sieb.*, lebt im Darm verschiedener Süßwasserfische: des Hechtes, Aales, auch eingekapselt in Karpfenarten. Sein Jugendzustand ist unter dem Namen Bucephalus polymorphus bekannt.

Die zweite Familie der Distomeae bilden die Monostomidae. Die dahin gehörenden Thiere haben nur einen Saugnapf am vorderen Theile des Körpers neben oder um den Mund. Das interessanteste dieser Thiere ist Monostomum mutabile, *Zed.* Der Körper desselben hat Aehnlichkeit mit einem langgestreckten Blatt. Der Saugnapf steht im Umkreise des Mundes. Die Mundöffnung führt in einen sehr kräftig entwickelten Schlundkopf. Der Darm ist ebenfalls gablig getheilt. Die Oeffnungen der Fortpflanzungsorgane liegen nahe am Vorderende des Körpers.

Das Thier lebt in der Leibeshöhle, vorzugsweise aber in den Augen- und Nasenhöhlen verschiedener Wasservögel, der Wasserralle und Wasserhühner. Der dem Ei entschlüpfende Embryo, welcher lebendig geboren wird, ist mit einem Wimperkleide umhüllt und trägt am Vorderende zwei pigmentirte Augen. Er schwimmt mit Hülfe seiner Wimperhülle frei im Wasser umher. Im Innern bemerken wir ein anderes sich wurmartig bewegendes Thier, die Amme; denn der Embryo ist eine Großamme. Die Amme ist sackartig, mit einem spitzen Hinterende und zwei Seitenzipfeln, ohne Wimpern und ohne Augen. In ihrem Innern finden sich zahlreiche Cercarien. Ueber die fernere Entwickelung sagt van Beneden:

„Diese Cercarien hat der Embryo fremder Sorge anzuvertrauen; sie begeben sich bei diesem oder jenem Mollusk in Pflege, bis sie im Stande sind, selbst für sich zu sorgen. Es bleibt jedoch noch der Zwischenwirth zu ermitteln, durch den diese Schmarotzer von neuem in die Nasenhöhlen, welche die erste Wiege dieser Familie sind, gelangen.

„Bei einigen Vögeln bemerkt man zuweilen zwischen den Federn Höcker von der Größe einer kleinen Erbse, und wenn man diese öffnet, so bemerkt man in jedem zwei ähnliche, mit dem Bauche aneinander liegende Würmer; es ist das Monostomum, von dem wir oben gesprochen haben. Diese Würmer sind 3—4 mm. lang und finden sich an der Meise, dem Zeisig, dem Sperling, dem Kanarienvogel und einigen anderen Vögeln."

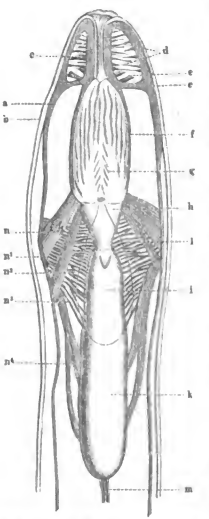
Die Jugendform eines hierher gehörenden Wurmes, welchen Nordmann Monostomum lentis, *Nordm.*, nannte, ist dadurch bemerkenswerth, daß sie in der Linse des menschlichen Auges vorkommt.

Digitized by Google

Der Federbuschwirbler.

Auf der unteren Fläche verschiedener Steine, welche vom Felsen des Aquariums ins Wasser hineinhängen, beobachten wir schwammartige Massen. Bei genauer Betrachtung finden wir, daß sie aus buschig gehäuften, 2mm. langen, senkrechten Röhren bestehen, welche eine sechseckige Mündung zeigen und aus denen von Zeit zu Zeit eine hufeisenförmige, mit zahlreichen Fühlern besetzte Scheibe hervorgeschoben wird. Es ist eine Kolonie von Federbuschwirblern, Alcyonella fungosa, *Pall.* (**Fig. 70**), welche zu den Moosthieren, Bryozoa, gehören. Früher rechnete man die Moosthierchen zu den Coelenterata, weil sie in Körperform und Lebensweise große Aehnlichkeit mit den zu dieser Abtheilung gehörenden Sertularien und Campanularien haben. Nachdem man jedoch erkannte, daß die Thiere eine gesonderte Darmwandung mit Mund und Auswurfsöffnung, sowie einen Nervenknoten besitzen, sah man ein, daß dies jedenfalls nicht richtig ist. Uebrigens ist man in Bezug auf die systematische Stellung der Moosthierchen noch immer verschiedener Ansicht, indem einige Forscher sie zu den Mollusken oder als Molluskoide in deren Nähe, andere zu den Würmern stellen.

Fig. 70.



Ein Federbuschwirbler, Alcyonella fungosa. *Pall.* (Zurückgezogen.)

Der Körper eines Einzelthieres erscheint als ein geschlossener Sack, der am vorderen Ende zwei Oeffnungen, die Mund- und die Auswurfsöffnung, zeigt. Der vordere Theil kann in den hinteren Theil des Sacks zurückgezogen werden, so daß die Tentakelkrone, welche den Mund umgiebt, wie von einer Scheide umschlossen wird. Keferstein vergleicht dies Einziehen mit der Einstülpung eines Handschuhfingers und beschreibt es folgendermaßen:

Digitized by Google

„Man denke sich, ein vollständiger, aufrechter Handschuhfinger stelle eine Zelle in aufgerichteter Haltung, oben mit ihrer Fadenkrone vor. Bei der Einstülpung bleibt nun der Handschuhfinger von unten an bis zum ersten Gelenke, welchen Theil wir vorzugsweise die Zelle nennen wollen, in seiner bisherigen Form und Lage; der Theil von da hinauf bis zum zweiten Gelenke stülpt sich auf die Art in den ersten hinein, daß sein oberes Ende nach unten und seine Außenseite nach innen gegen die Achse des Fingers gekehrt ist; wogegen der dritte Theil vom zweiten Gelenke bis zur Spitze des Fingers, nun innerhalb des zweiten und mithin auch ersten steckend, mit seiner Spitze aufwärts gekehrt bleibt und mehr oder weniger tief unter dem fest verschließbaren, oberen Rande des zweiten eingesenkt steht. Doch ist zwischen dem wirklichen Handschuhfinger und dem Moosthierchen noch der Unterschied, daß das obere Drittel dieses letzten nur noch aus der Fadenkrone und der sie tragenden Endfläche der Zelle besteht, daher der ganze eingestülpte Theil eine Scheide um die nicht contractilen Tentakeln bildet und Vaginaltheil der Zelle heißt. Dieser Theil muß seine Biegsamkeit immer behalten, wenn auch der untere oder die Zelle hornig, steif oder durch innere Kalkablagerungen starr wird."

Nach den neuesten Ansichten ist jedoch die „Zelle", sowie der „Vaginaltheil" jeder für sich ein Individuum, welche allerdings nicht neben einander leben, sondern von denen das letztere in das erstere eingeschachtelt ist. Die Zelle wird Cystid, der Vaginaltheil das Polypid genannt. Beide sind nicht nur im Bau und Abstammung verschieden, sondern auch durch die Function, welche sie zu verrichten haben. Das Cystid ist ein Sack, dessen Wandungen sehr verschieden gebaut und meist mit Muskelfasern versehen sind. Die äußere Schicht entwickelt eine bei den verschiedenen Arten mehr oder weniger feste Hautschicht. Es entsteht entweder direct durch einfache Metamorphose aus der geschlechtlich erzeugten Larve, oder durch Knospung eines andern Cystids. Es hat hauptsächlich die Aufgabe, das Polypid zu schützen und für die Erhaltung der Art zu sorgen, indem sowohl die geschlechtliche Fortpflanzung durch Bildung von männlichen und weiblichen Organen, als auch die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Knospenbildung in ihm vor sich geht. Das Polypid ist ebenfalls ein Sack, welcher durch Knospung aus dem Cystid entstanden ist und durch Oeffnungen mit der Außenwelt in Verbindung tritt. Seine Function besteht im Aufnehmen und Verdauen des Nahrungsstoffes, der Athmung und der Gefühlswahrnehmung, welche von ihm erst auf das Cystid übertragen wird.

Die Leibeswand des Cystids besteht aus einem weichen, inneren Theil, der Endocyste (Fig. 70 a) und einem festen, äußeren, der Ektocyste (Fig. 70 b).

Digitized by Google

Die Endocyste besteht wieder aus einem inneren Wimperepithel, welches den Innenraum des Cystids begrenzt, einer mittleren Muskelschicht, der Tunica muscularis, bestehend aus einer homogenen Membran, der Stützlamelle, und zwei Schichten von Ring- und Längsmuskeln, welche sich häufig kreuzen und dadurch ein dichtes Netz bilden, und einer äußeren Zellenschicht, welche hauptsächlich aus prismatischen Zellen besteht. Die Ektocyste ist die härtere, äußere Haut, welche von der äußeren Zellenlage, der Endocyste, abgesondert wird.

Das Polypid liegt ganz im Innern des Cystids, und zwar sehen wir bei dem eingezogenen Polypid, daß im Umkreis der Oeffnung, welche in die Höhlung der Tentakelscheide (Fig. 70 f) führt, die gesammte Leibeswand in dieselbe übergeht, woraus hervorgeht, daß die Wandung des Polypids aus denselben Schichten besteht, wie die des Cystids.

Am Grunde des Tentakelscheidensacks liegen die beiden Oeffnungen, durch welche das Thier mit der Außenwelt in Verbindung steht, die Mundöffnung und etwas höher die Auswurfsöffnung. Um die Mundöffnung steht ein Kranz von 40—50 Tentakeln (Fig. 70 g), die von den Rändern des sogenannten Lophophors entspringen. Dies ist eine hufeisenförmige Röhre, deren Schenkel an der Verbindungsstelle am breitesten sind und dort von der Mundöffnung durchbohrt werden. Die Röhren des Lophophors communiciren einerseits mit der Leibeshöhle und andererseits ebenfalls mit den hohlen Tentakeln.

Man muß deshalb Lophophor und Tentakeln als Ausstülpungen der Leibeshöhle ansehen. Die Tentakeln sind sehr beweglich, indem sie sich nicht nur nach allen Seiten krümmen und wenden können, sondern sich auch in der Längsrichtung zusammenziehen und ausdehnen. Durch ihre Bewegung strudeln sie die Nahrungsstoffe herbei und vermitteln, indem sie sich von der Leibeshöhle aus mit Blut füllen, die Respiration.

Die Mundöffnung führt durch eine Mundhöhle in einen mit selbständigen Wandungen versehenen Nahrungskanal, an dem wir eine langgestreckte, mit Wimpern ausgekleidete Speiseröhre (Fig. 70 h), einen sehr geräumigen, blindsackartig verlängerten Magen (Fig. 70 i Cordialtheil, k Pylortheil des Magens) und einen dünnen, nach vorn umgebogenen und in der Nähe des Mundes sich öffnenden Enddarm (Fig. 70 l) unterscheiden. Der Blindsack des Magens, der sogenannte Pylortheil, ist durch einen Strang, den Funiculus (Fig. 70 m), an dem Cystid befestigt. Außerdem zeigt das Polypid noch zwei Gruppen von starken Muskeln, von denen die erstere, die vorderen Parietovaginal-Muskeln (Fig. 70 d), die Länge des Leibesraums theilweise durchsetzend, sich am Schlunde anheftet, während die zweite, die hinteren Parietovaginal-Muskeln (Fig. 70 e), aus kurzen Muskelbändern bestehend,

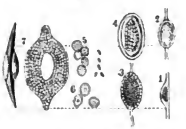
Digitized by Google

die Basis des eingestülpten Theiles des Körpers festhält. Ein Gefäßsystem und ein Herz fehlt. Das Blut ist frei in der Körperhöhle und wird durch die Wimpern der Leibeswand, sowie durch die Muskeln umhergetrieben.

Das Nervensystem liegt in der Höhle des Lophophors und besteht aus einem Ganglionknoten, von dem ein Schlundring um die Speiseröhre abgeht. Außerdem führen seine Stränge zu den Tentakeln.

Die Fortpflanzung des Federbuschwirblers erfolgt theils auf geschlechtlichem Wege durch Eier, theils auf ungeschlechtlichem durch Keime, Statoblasten oder durch Knospung (**Fig. 71**). Die Statoblasten bilden sich gegen Ende des Sommers am Funiculus. Sie fallen durch ihre bedeutende Größe auf. Sie zeigen einen flachen Körper von elliptischer Gestalt und werden von einer Chitinhülle umschlossen, an der wir zwei verschiedene Theile, den Discus und den Schwimmring, unterscheiden können. Der linsenförmige, ovale Discus ist eine Kapsel, in der sich das Bildungsmaterial des jungen Thieres befindet. Die eine Seite ist schwach, die andere stärker gewölbt. Um seinen scharfen Rand befindet sich der Schwimmring. Er besteht aus zwei Lagen von Chitinzellen, zwischen denen sich Luft befindet, wodurch die Statoblasten sich schwimmend auf der Oberfläche des Wassers erhalten können.

Fig. 71.



Entwickelung des Statoblasten von Lophopus crystallinus, *Dum.*

1. Die erste Anschwellung des Funiculus; 2. weiter entwickelt; 3. nach Bildung der großzelligen Haut; 4. mit Ring von körneliger Structur; 5. Zellen des Statoblasten mit einigen lichtbrechenden Körpern; 6. Zellen des Ringes; 7. entwickelter Statoblast.

Die Entstehung des Statoblastes ist nach Allman folgende. Zuerst entsteht am Funiculus eine kleine Anschwellung, wie Fig. 71, 1 von einer anderen Art, Lophopus crystallinus, *Dum.*, zeigt. Diese vergrößert sich, nimmt eine ovale Gestalt an und der körnige Inhalt zerfällt in zwei Massen, die sich jedoch bald wieder vereinigen. Bald bildet sich um den zelligen Inhalt eine durchsichtige Membran und das Gebilde nimmt eine linsenförmige Gestalt an. Zugleich entstehen unter der äußeren Haut zwei neue, von denen die äußere einen Ring um den linsenförmigen Körper bildet. Der Schwimmring entsteht nicht aus wirklichen Zellen, sondern durch Absonderungsproducte der Zellen.

Sind die Statoblasten völlig ausgebildet, so lösen sie sich los und fallen in die Leibeshöhle, die oft vollkommen von ihnen angefüllt ist. Erst durch den Tod und die Verwesung des Mutterthieres gelangen sie ins Freie und bleiben während des Winters auf dem Grunde der Gewässer liegen. Im Frühling erheben sie sich durch die im Ringe angesammelte Luft an die

Digitized by Google

Oberfläche und beginnen sich zu entwickeln, so daß sie im Mai das junge Thier liefern.

Außerdem vermehren sich die Thiere, wie schon gesagt, auf geschlechtliche Weise. Männliche und weibliche Organe entwickeln sich in demselben Thiere. Die männlichen Organe befinden sich am oberen Theile des Funiculus; die weiblichen sitzen an der Innenfläche der vorderen Körperwand. Die Producte fallen in die Leibeshöhle und dort findet die Befruchtung statt. Die Eier werden alsdann wahrscheinlich durch eine besondere Oeffnung zwischen der Basis zweier benachbarter Tentakeln entleert.

Die Entwickelung der Eier beginnt schon in der Leibeshöhle des Mutterthieres. Zuerst tritt eine Dotterfurchung ein, bis die Maulbeerform erreicht ist. Dann entsteht ein hohler, ovaler Embryo, der mit Flimmerhaaren bedeckt ist und an dem einen Ende eine Oeffnung zeigt, durch welche eine flimmerlose Ausstülpung hervortritt. „Der hohle Embryo", sagt Keferstein, „besteht aus zwei Wänden, von welchen die äußere am Mündungsrande in die innere übergeht und die ganze innere Höhle auskleidet, aber wie durch quere Muskelbündel mit ihr verbunden ist, dann aber sich vom Grunde an erhebt und sich mit dem erhobenen Theile wieder durch die Mündung so hervorschiebt, daß der Mündungsrand ihn unten wie einen Kragen umgiebt. Innen im Ende dieser Ausstülpung entsteht nun (noch immer unter der Eihaut) eine Knospe und bald darauf eine zweite neben der ersten, zu denen eine Oeffnung von außen her durchbricht, durch welche sich später der Kiemenkronen-Träger und Vaginaltheil des Körpers hervorstülpen. Aber noch vorher kommen bald in jedem dieser zwei Keime alle Theile der reifen Alcyonella zum Vorschein, woran die Kiemenfäden mit ihren Spitzen vorwärts gegen die Oeffnung gekehrt sind und das hintere, frei in die Embryonalhöhle hineinragende Ende wimpert. Man erkennt darin zuerst den Kronenträger mit seinen zwei erst schwachen Armen; warzenförmige Erhöhungen, die zuerst in seiner Mitte auftreten und sich allmälig auch auf den länger werdenden Armen zeigen, sind die ersten Rudimente der Kronenfäden, woran bald die zwei Reihen von Wimperhaaren sichtbar werden. Der dahinterliegende, einfache Nahrungskanal unterscheidet sich allmälig in Schlund, Magen und Darm; der große Retractor-Muskel, der vom hintern Magenende ausgehende Funiculus, die Parietovaginal-Muskeln und ihre Verbindung mit der äußeren Wand werden kenntlich. Der Embryo mit diesen zwei Keimen verläßt nun die allmälig sehr erweiterte Eihülle und schwimmt, sich um seine Achse drehend, mit raschen und zierlichen Wendungen wimpernd in der elterlichen Leibeshöhle umher, während sich der ausgestülpte schmälere, unbewimperte Vordertheil mit seinen zwei Keimen gewöhnlich so in den hinteren bewimperten zurückzieht, daß dieser

Digitized by Google

sich vor ihm schließen kann. Seine Gestalt ist dann die einer Birne, deren schmaleres Ende mit der Mündung jedoch beim Schwimmen zu hinterst bleibt. Endlich verlieren sich die oben erwähnten vorläufigen Parietovaginal-Muskeln; das Embryo verliert die Fähigkeit, sich kragenförmig einzustülpen oder den unbewimperten Theil in den gewimperten zurückzuziehen, welcher ebenfalls seine Wimpern verliert und eine regelmäßige Ektocyste eines jetzt ausgewachsenen und schon wieder knospenden Thierchens bildet, das sich irgendwo festsetzt. Alles im Verlaufe eines Tages. Er gabelt sich nun immer tiefer zwischen den beiden Keimen, welche sich ausstülpen und zurückziehen, eine cylindrische Form annehmen und ihre eigene Ektocyste und Endocyste entwickeln.

„Innen neben der äußeren Seite der beiden cylindrischen Sprößlinge entsteht nun je ein neuer Keim, und so geht die Ausbildung der Kolonie immer weiter, welche mit der Zeit einen über Zoll dicken und mehrere Zoll langen Ueberzug auf Zweigen von Wasserpflanzen u. s. w. bilden kann, der aus einer dichten schwammigen Masse radialer und dichotomer Kapillarröhrchen besteht."

Ueber die Entstehung des Polypid aus dem Cystid hat Professor Nitsche genauere Untersuchungen angestellt. Er beobachtete dieselbe an dem Embryo, nachdem derselbe sich festgesetzt und in den jungen Stock verwandelt hat. Nach ihm befindet sich der Embryo nicht frei in der Leibeshöhle, sondern in einem inneren Brutraum, Ooecium. In demselben liegt der Embryo als sackförmiger Körper mit einer Art Kragen über dem Theil der Leibeswand, vor dem die Tentakelscheide der primären beiden Polypen sich öffnet.

Hat der Embryo das Ooecium verlassen und sich eine Zeit lang frei umher bewegt, so setzt er sich fest, und es bildet sich aus dem von der Falte bedeckten Theile seines Körpers die Leibeswand des jungen Stocks. Bis jetzt lagen die Ausstülpungsöffnungen der beiden Polypide noch nahe zusammen; jetzt werden sie durch das stärkere Wachsthum der zwischen ihnen liegenden Leibeswand des Cystids auseinandergedrängt (**Fig. 72**, 1), so daß sie schließlich beim jungen Stock die entgegengesetzten Enden einnehmen (Fig. 72, 2). Die Falte, welche bisher den vorderen Theil des Körpers umhüllte, wird jetzt nach hinten umgeschlagen, so daß sie den hinteren Theil des Embryos bedeckt (Fig. 72, 1). Indem die beiden Polypide immer weiter auseindertreten, wird dieser ganze hintere Theil sammt der Falte allmälig in das Innere des jungen Stocks zurückgezogen (Fig. 72, 2), um schließlich ganz zurückgebildet zu werden.

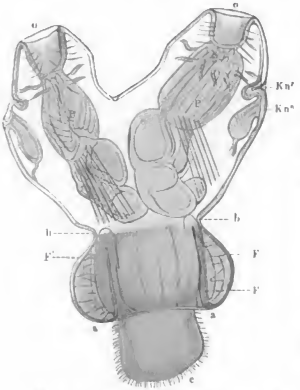
Während dies geschieht, hat die Bildung von vier neuen Knospen, zwei auf jeder Seite (Fig. 72, 2 kn′ u. kn″) begonnen. Sie entstehen aus den beiden Schichten der Endocyste des jungen Stocks. Die Knospe besteht also aus einem zweizelligen Sack mit innerer Höhlung. Eigenthümlich ist der

Digitized by Google

Umstand, daß aus einer Knospenanlage häufig nicht ein, sondern zwei Polypide sich entwickeln. — Was nun die Entwickelung der einzelnen Knospe betrifft, so geht die anfangs knopfförmig in das Innere des Cystids vorragende Knospe in ein flaschenförmiges Gebilde über. Der Hohlraum der Knospe bildet sich zur Tentakelscheide und zum Darmkanal aus, und zwar der Theil, welcher dem Anheftungspunkt zunächstliegt, zu ersterer, und der übrige Theil zu letzterem. Beide Hohlräume werden anfänglich nur durch eine vorspringende Leiste getrennt. In dem unteren Hohlraume bildet sich jetzt der Darmkanal, welcher durch Mund- und Auswurfsöffnung mit dem Hohlraume der Tentakelscheide cummunicirt. In der Nähe der Auswurfsöffnung entstehen an beiden Seiten je eine Einstülpung, wodurch je ein hohler Zapfen in die Tentakelscheide hineingetrieben wird. Dies ist die Anlage der Arme des Lophophors. Darauf bildet sich von den beiden Einstülpungs-

Fig. 72.

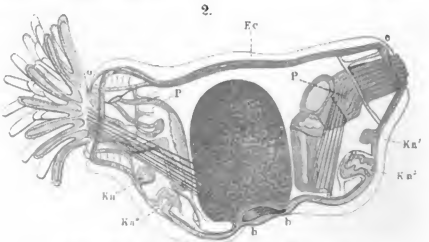
1.



1. **Larve von** Alcyonella fungosa, *Pall.*, **mit zwei Polypiden.**

C Cystid; P Polypid; a Oeffnung des nach vorn geschlagenen Faltenringes; F' äußeres, F" inneres Blatt der Falte; b Basis derselben; c Ende des Embryonal-Cystids; Kn' und Kn" Knospen; o Oeffnung des Polypids.

2.



2. **Junger Stock, von der glashellen Ektocyste** (Ec) **umgeben.**
Der Embryo ist in das Cystid hineingerückt.

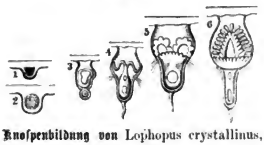
Digitized by Google

öffnungen des Lophophors eine Rinne, welche natürlich in den Hohlraum der Tentakelscheide als Leiste erscheint und den Mund umzieht. Indem sie vor dem Munde zusammenstehen, bilden sie den Ringkanal des Lophophors. Während sich jetzt einerseits der Darmkanal weiter ausbildet, erscheinen zugleich die Tentakeln als hohle Ausstülpungen der Lophophorleiste.

Unterdessen hat sich aus dem inneren Blatt der Knospenanlage auch das Nervensystem gebildet. Zwischen den Armen des Lophophors an der der Mundöffnung zugekehrten Seite entsteht eine Einstülpung der Leibeswand, welche in die Höhlung des Cystids hineinragt und deren Höhlung mit der der Tentakelscheide communicirt. Die Ränder wachsen gegeneinander und dadurch entsteht eine Blase, welche sich bald ausfüllt und den Nervenknoten bildet.

Bei der schon oben erwähnten verwandten Art Lophopus crystallinus, *Dum.*, findet nach van Beneden und Allman die Knospung folgendermaßen statt. Auch hier entsteht eine kuglige Knospe neben der Mündung, welche in den Hohlraum des Cystids hineinragt. Sie enthält im Innern kleine Zellchen, die von einer dichteren Zellenschicht umschlossen werden (**Fig. 73,** 1 u. 2). Es bilden sich alsdann zwei Höhlungen (Fig. 73, 3), von denen die an der Basis zum Lophophor wird, während sich in der andern der Magen ausbildet. Der Lophophor erscheint als Halbkreis (Fig. 73, 4) mit zweilappiger Basis, aber noch ohne Tentakeln. Jetzt zeigt sich auch der Retractor-Muskel und der Funiculus (Fig. 73, 4). Während die Tentakeln als Ausstülpungen in die vordere Höhlung erscheinen, bilden sich in der hinteren Höhlung die einzelnen Theile des Darmkanals. Mit der Durchbrechung durch die Wand der Mutterzelle ist das Thierchen fertig. Wenn die Tentakeln das erste Mal ausgestreckt werden, sind sie noch gekrümmt und werden erst später gerade.

Fig. 73.



Knospenbildung von Lophopus crystallinus, *Lam.*

Die Süßwasserbryozoen sind höher organisirt als die im Meere lebenden. Eine besondere Wichtigkeit im Haushalte der Natur können wir nicht nachweisen.

Eigenthümlich ist es, daß die Alcyonella sich an Gesteinsbildungen betheiligt. Der kleine Waat-See bei Rockanje auf der holländischen Insel Voorn verkleinert sich, wie Keferstein berichtet, durch eine fortwährende Felsbildung immer mehr und mehr. Bergsma hat nachgewiesen, daß diese Steinbildung aus Kalkmassen mit etwas Kieselerde und Eisen besteht, von denen die Gallertstöcke der Alcyonella fungosa eingeschlossen sind; und zwar sollen

Digitized by Google

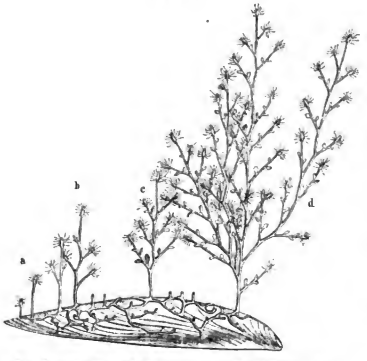
letztere über $^1/_5$ des ganzen Niederschlages bilden. Indessen wird, wie Keferstein bemerkt, die Alcyonella wohl nicht mehrend, sondern nur formend auf den fortdauernden Niederschlag einwirken.

Fossile Süßwasserbryozoen sind bis jetzt nicht aufgefunden, was sich aus der zarten Beschaffenheit derselben hinreichend erklärt.

Der Keulenträger-Polyp.

Auf einer Muschelschale bemerken wir kleine, zarte, vielfach verästelte Bäumchen, welche uns an den ästigen Röhrenpolyp, Bourgainvillia ramosa, den wir bereits im Seewasser-Bassin kennen gelernt haben, erinnert*); und in der That haben wir es auch mit einer verwandten Form zu thun. Der schwedische Naturforscher Agardh beobachtete das Thier im Jahre 1816 zuerst; Allman beschrieb es 1843 genauer und gab ihm den Namen Keulenträger-Polyp, Cordylophora lacustris (**Fig. 74**).

Fig. 74.



Der Keulenträger-Polyp, Cordylophora lacustris. *Allm.*

Die einzelnen, 3–8 cm. hohen Bäumchen sitzen nicht unmittelbar der Muschel auf, sondern erheben sich von zarten Fäden, welche die Oberfläche derselben überziehen und ihr fest anliegen, den sogenannten Stolonen. Dieselben sind an der unteren, der Muschelschale aufliegenden Seite abgeplattet, dagegen an der oberen Seite gewölbt. Fast unter einem rechten Winkel gehen nach den Seiten Aeste ab, welche wieder rechtwinklig Zweige abgeben,

*) Bilder aus dem Aquarium: Die wirbellosen Thiere des Meeres, pag. 252.

Digitized by Google

so daß häufig ein Gitterwerk von fast quadratischen Maschen gebildet wird, aber nie eine netzartige Verschmelzung eintritt.

Von diesen Stolonen erheben sich nun in Abständen von ungefähr je 3mm. senkrecht aufsteigend die Bäumchen, von denen die auf den Enden der Stolonen stehenden einfache und unverästelte Stämme von geringer Größe darstellen, während die folgenden eine bedeutendere Größe und eine mehr oder weniger starke Verzweigung zeigen. Wie der Stamm so sind auch die Aeste, sowie die von ihnen ausgehenden Zweige stielrund, stehen ganz regelmäßig alternirend am Stamme und nehmen nach dem oberen Ende desselben allmälig an Länge ab. Der Stamm zeigt schwache Biegungen, von deren Spitze die Seitenäste entspringen.

An den Enden des Stammes, der Aeste und Zweige sitzen die Polypoide, die Nährthiere, in zarten, trichterartigen Erweiterungen, den Kelchen. Die Polypoide haben einen spindelförmigen, etwas bauchig aufgetriebenen Körper, welcher vorn in einen walzenförmigen Rüssel ausläuft, an dessen Ende die Mundöffnung liegt. Unmittelbar hinter dem Rüssel stehen eine Menge drehrunder, beweglicher Arme in unbestimmter Anzahl. An den Seitenästen entwickeln sich zu gewissen Zeiten, ebenfalls wie die Polypoide, alternirende, eiförmige Körper von verschiedenem Aussehen auf kurzen, röhrenförmigen Stielen. Es sind die männlichen und weiblichen Geschlechtsknospen, die Gonophoren (**Fig. 75**), welche sich hier nicht wie bei anderen Artgenossen zu freien Medusen ausbilden. Sie sind von einer Kapsel eingehüllt, welche Gonotheca genannt wird.

Alle diese Theile werden äußerlich von einem röhrenartigen Chitinskelet, dem Polyparium, umhüllt, welches mit dem Alter an Dicke zunimmt, indem sich an der inneren Wand beständig neue Theile anlagern. Das Polyparium bildet durch Ausstülpungen die Gonotheca; während der Kelch des Polypoids durch eine weiche, rauhe, oft mit Körnchen besetzte Haut gebildet wird.

Im Innern dieses Skelets befindet sich die gemeinschaftliche Leibesmasse, das Coenenchym, welches im continuirlichen Zusammenhange sowohl die Stolonen, als auch die Stöcke und ihre Verzweigungen durchzieht. Das Coenenchym kann als ein vielfach verzweigter Schlauch angesehen werden, der sich durch die Mundöffnung der Polypoide nach außen öffnet. Diese führt zunächst in eine Erweiterung, die Rüsselhöhle, welche sich zum Schlunde verengt und darauf in den spindelförmigen, vom eigentlichen Polypoidenkörper umschlossenen Magen übergeht, der mit seinem trichterförmigen Ende in den Kanal des Coenenchyms der Zweige und Aeste mündet. Die Arme des Polypoids scheinen jedoch nicht fest zu sein.

Digitized by Google

Das Coenenchym iſt aus vier Lagen zuſammengeſetzt: dem Ektoderm, der Muskellage, der Stützlamelle und dem Entoderm. Das Ektoderm bildet eine äußere Lage um das Coenenchym und iſt überall glatt, ausgenommen

Fig. 75.

Der Keulenträger-Polyp mit Gonophoren.

an den Armen, wo es mit Wülſten und einzelnen Haaren bedeckt iſt. Es beſteht aus Zellen und umſchließt die Neſſelkapſeln. Letztere ſind unregelmäßig angeordnet und nehmen in der Nähe des Polypoid an Zahl zu. An den Armen finden ſie ſich nur in den Wülſten und ſind dort in der Weiſe

Digitized by Google

angeordnet, daß eine größere von einer Menge kleinerer umringt wird. Die Neſſelkapſeln ſind kleine, mit Flüſſigkeit gefüllte, eiförmige Blaſen, in denen ſich ein ſpiralig aufgerollter Schlauch befindet. Sie ſtehen aufrecht und werden von der ſehr dünnen Oberhaut bedeckt. Etwas ſeitlich über einer jeden Neſſelkapſel ſteht ein feines, ſtarres Härchen, welches wahrſcheinlich zu ſeiner Entladung dient. Wenn dieſes Härchen nämlich mit einem Gegenſtande, vielleicht einem Thiere, in Berührung kommt, ſo übt es einen Druck auf die Seitenwand der Neſſelkapſel aus; dieſe zerbricht und der Spiralſchlauch, welcher jetzt durch die feſte Wandung nicht mehr feſtgehalten wird, entrollt ſich, heftet ſich vermöge ſeiner klebrigen Oberfläche an dem Körper des Thieres feſt und führt ihm ſein verhältnißmäßig ſtark wirkendes Gift zu.

Die Muskelſchicht findet ſich nur an dem Körper der Polypoide und ſcheint dem Coenenchym gänzlich zu fehlen. Namentlich deutlich tritt ſie am Rüſſel und in den Armen auf. Sie wird durch dünne, langgeſtreckte Faſern, welche an beiden Enden ſpitz zulaufen, gebildet. Zwiſchen Ektoderm und Entoderm liegt die ſogenannte Stützlamelle, eine völlig ſtructurloſe, glashelle Schicht, welche im Coenenchym ſehr dünnwandig iſt, dagegen in der Körperwandung der Polypoide eine beträchtliche Dicke erreicht. Die vierte, die innere Höhlung des Coenenchyms auskleidende Lage iſt das Entoderm. Es beſteht aus weichen und elaſtiſchen Zellen, von denen jede ein Cilienhärchen trägt, durch deren Bewegung ein beſtändiger Strudel in den Kanälen des Coenenchyms hervorgebracht wird, ſo daß die durch den Mund aufgenommenen Nahrungsſtoffe durch die Kanäle des Coenenchyms nach allen Theilen herbeigeführt werden und ihnen zu Gute kommen.

Mit weit vorgeſtrecktem Rüſſel, die Arme gerade ausgeſtreckt oder ſchwach gebogen, lauert jedes Polypoid auf ſeine Beute. Meiſt iſt es ganz regungslos; nur zuweilen bemerkt man eine leichte Bewegung der Arme. Jetzt hüpft ein kleiner Krebs, eine Daphnie, daher. Sobald er in den Bereich eines Fühlfadens gekommen iſt, wird er von ihm erfaßt. An der Berührungsſtelle platzen die Neſſelkapſeln und die klebrigen Schläuche halten das Thier feſt. Vergebens bemüht ſich der erſchreckte Krebs, ſich den umſtrickenden Windungen zu entziehen; dadurch kommt er mit immer mehr Stellen des Tentakels in Berührung, wodurch immer mehr Neſſelkapſeln platzen und ihre umſtrickenden Fäden auf das Opfer ſchleudern, welches durch das ausſtrömende Gift bald in einen Zuſtand gänzlicher Erſtarrung verſetzt wird. Auch die übrigen Tentakeln ſind ihrem Gefährten mittlerweile zu Hülfe gekommen, und gemeinſam führen ſie die Beute der Mundöffnung zu, welche ſich trichterartig erweitert und den Raub aufnimmt. Im Magen wird das Thier alsdann allmälig verdaut. Die unverdaulichen Reſte werden durch den Mund wieder entleert;

Digitized by Google

der Nahrungssaft wird durch die Bewegung der Flimmerhärchen in die Kanäle des Coenenchyms getrieben und nach allen Theilen der Kolonie hingeführt.

Die Bewegungen der Polypoide sind langsam und zögernd. Das Einziehen der Arme geschieht nie ruckweise, wie bei ähnlichen Thieren. Bemerkenswerth ist die geringe Abhängigkeit der Polypoide von einander, obwohl sie doch durch ein gemeinsames Coenenchym verbunden sind. Ein Reiz, welcher ein Polypoid trifft, wird nicht auf andere desselben Stockes übertragen. Wenn ein Polypoid eine Beute gefangen hat, bleiben die anderen in Ruhe; dasselbe ist der Fall, wenn wir ein Polypoid reizen oder gar abschneiden. Sogar wenn wir den ganzen Stock zerschneiden, geben die daran sitzenden Polypoide kein Zeichen der Empfindung zu erkennen, ziehen nicht einmal die Arme ein. Die Reproductionskraft des Keulenträger-Polyps ist sehr beträchtlich. Verletzte Theile wachsen nach kurzer Zeit wieder aus.

Im Herbste sterben die einzelnen Polypoide ab, und die Oeffnung, welche dadurch in der Röhre entsteht, wird durch eine dünne Chitinplatte abgeschlossen. In diesem Zustande bleiben sie während des Winters. Im März oder April wird dieselbe durch neue Polypoide wieder durchbrochen.

Ein arger Feind ist eine kleine Nacktschnecke, Aeolis exigua, *A. u. H.*, welche, auf den Stöcken umherkriechend, die Polypoide bis auf den Stiel abfrißt. Wenn die Thiere in Menge vorkommen, so werden die Stöcke oft von ihnen so kahl gefressen, daß sie wie Stöcke in der Winterruhe aussehen.

In der Zeit von Juni bis October findet am Polypenstock die Bildung der Geschlechtsknospen oder Gonophoren statt. An den Seitenzweigen, unmittelbar unter einem Polypoide, entsteht eine Ausstülpung, welche zuerst abgeflacht erscheint, bald sich aber stärker ausdehnt und eine sackförmige Gestalt annimmt. Alle Schichten des Coenenchyms, sowie das Polyparium betheiligen sich an dieser Bildung. Im Innern befindet sich ein geräumiger Hohlraum. Indem diese Knospe sich nun weiter ausbildet, findet ein Fortwachsen der Wandung nach dem Innern statt, wobei sich verschieden gestaltete, netzförmig verbundene Vorsprünge bilden, welche nach innen fortwachsend den Hohlraum in baumartig verästelte Röhren zerlegen. In diesen Röhren bilden sich nun die Geschlechtsproducte, und zwar finden wir männliche und weibliche Gonophoren. Jedoch sind nie beide an einem Stocke vereinigt, sondern alle Stöcke einer und derselben Kolonie erzeugen Gonophoren des nämlichen Geschlechts, entweder nur männliche oder nur weibliche.

In den männlichen Gonophoren entstehen nach Ausbildung der verästelten Röhren kleine, kugelige Körper mit einem kleinen, glänzenden Körnchen an der einen Seite, während sich an der entgegengesetzten ein langer, dünner Faden befindet. Dies sind die Spermatozoen. Nachdem ihr kugeliger Körper eine

Digitized by Google

längliche Form angenommen hat, verlassen sie die Gonophoren durch eine Oeffnung, welche sich am Endpunkte derselben gebildet hat. Die Ausbildung der Eier in den weiblichen Gonophoren findet auf ganz ähnliche Weise statt. Zunächst entstehen in jeder Gonophore 8—12 kleine, runde Zellen mit großem, hellem Kern und einem Kernkörperchen, welches bei weiterer Entwickelung noch an Größe zunimmt. Ist das Ei vollendet, so zeigt es eine bläuliche Färbung. Jetzt treten die Zellen des Weichkörpers an der Spitze der Gonophoren aus einander, ohne daß es jedoch zum Durchbruch der äußeren Kapsel kommt, und der Weichkörper zieht sich von den Eiern zurück, so daß diese frei in der Kapsel liegen.

Jetzt muß die Befruchtung vor sich gehen, denn die Eier beginnen sich zu entwickeln, und man hat auch in der That Spermatozoen zwischen den Eiern gefunden, welche durch die erweichte und mit Poren versehene Gonothecawand eingedrungen sein müssen. In den Eiern beginnt ein Furchungsproceß einzutreten, indem es in zwei gleiche Hälften zerfällt, von denen jede sich wieder theilt und so fort, bis ein maulbeerartiger Körper entstanden ist. Im Innern bildet sich jetzt eine mit Wasser gefüllte Höhle aus, um welche sich die Zellen in zwei Schichten, dem Ektoderm und Entoderm, lagern. Die Maulbeerform geht wieder verloren; es findet eine Streckung in die Länge statt, bis die Gestalt einer Walze mit abgerundeten Enden entstanden ist. Aus sämmtlichen Ektodermzellen wachsen jetzt kleine Flimmerhaare hervor und der Embryo beginnt sich langsam um seine Achse zu drehen. Bald drängen die Embryonen mit bohrender Bewegung nach der erweichten Spitze der Kapsel hin, welche schließlich zerreißt und ihnen den Austritt gestattet.

Die Embryonen werden jetzt Planulae genannt. Mit bohrenden Bewegungen schwimmen sie eine Zeit lang im Wasser umher und setzen sich dann auf einer Unterlage, Muschelschalen u. dgl. mit dem einen Pole fest, wobei dieser sich abplattet. Bald darauf verliert das Thier seine Flimmercilien, die dem festgewachsenen Thiere nicht mehr von Nutzen sind, und am freien Pole entsteht eine Mundöffnung. Indem die Planula weiter in die Länge wächst, sprossen in einiger Entfernung vom obern Ende die Arme hervor, und der ganze Körper umhüllt sich mit einer sehr zarten Chitinhülle, welche allmälig größere Festigkeit gewinnt. Jetzt beginnt auch die Aufnahme fester Nahrung und in Folge davon kräftigeres Wachsthum. Der Basaltheil dehnt sich röhrenförmig aus und der obere Theil grenzt sich als Polypoid ab. Aus dem Basaltheile sproßt ein Ausläufer, welcher sich fest der Unterlage auflegt und in seiner weiteren Entwickelung in bestimmten Abständen neue Stöcke nach oben sendet. Aus dem oberen Theile aber, dicht unterhalb des Polypoids, entspringt der erste Seitenast, dem sich bald mehrere anschließen.

Digitized by Google

Von der Gattung Cordylophora ist bis jetzt außer einer amerikanischen Art nur die eben beschriebene Species bekannt. Wenn gewöhnlich angeführt wird, daß sie außer der Hydra die einzige Polypenart ist, welche im süßen Wasser vorkommt, so ist dies wohl dahin zu berichtigen, daß sie vorzugsweise im Brackwasser vorkommt.

Der Süßwasserpolyp.

Wenn wir die Wasserlinsen im Aquarium untersuchen, so finden wir an ihnen grüne, langgestreckte Gebilde bis zur Größe von 2cm. Sie sind gallertartig weich, von grüner Farbe und bilden einen schlauchartigen Körper, der mit dem einen scheibenartig abgeplatteten Ende, dem sogenannten Fuße, an einem Blatte festsitzt, während das frei in das Wasser niederhängende Ende mit einem Kranz von hohlen Tentakeln umgeben ist. Zwischen letzteren bemerken wir den konisch vortretenden Mund. Leeuwenhoeck war der erste, der dies Thierchen, denn ein solches ist es, auffand. Vom Jahre 1703 datirt seine Beschreibung, in der er dasselbe als Pflanze darstellt. Im Jahre 1740 kam Trembley zu der Ueberzeugung, daß das fragliche Wesen ein Thier sei. Ihm verdanken wir auch umfassende Beobachtungen, die noch gegenwärtig unsere höchste Bewunderung erregen. Das Thierchen erhielt den Namen: der grüne Arm- oder Süßwasserpolyp, Hydra viridis, *Tr.* (**Fig. 76.**)

Fig. 76.

Der Süßwasserpolyp, Hydra viridis, *Tr.*

Der weiche Körper ist in hohem Grade contractil, so daß er die verschiedensten Formen annehmen kann, indem er sich bald kugelig zusammenzieht, bald fadenförmig verlängert, während sich der Mund sehr bedeutend erweitern kann, so daß er verhältnißmäßig große Thiere zu verschlingen im Stande ist.

Der Süßwasserpolyp gehört zur Abtheilung der Coelenteraten oder Hohlthiere und zeigt eine sehr einfache Organisation. Die Mundöffnung führt in eine Leibeshöhle, welche sich in die Tentakeln und den Fuß erstreckt, und in dem letzteren nach außen mündet. Jedoch ist diese Oeffnung nicht für eine Auswurfsöffnung zu halten.

Digitized by Google

Diese Leibeshöhle ist an ihrer inneren Fläche von einer einschichtigen Haut umkleidet, welche aus membranlosen und fest zusammenhaftenden Kernzellen besteht. In der Fußhöhle, sowie in den Basaltheilen der Tentakeln bilden diese Zellen Plasmaschichten, welche einen großen, mit wässeriger Flüssigkeit gefüllten Hohlraum einschließen. Außerdem sind in dieser Zellenschicht noch Farbstoffkügelchen, welche den Chlorophyllkörnern der Pflanzen entsprechen, und Fettstückchen und Oeltropfen verbreiten. Einzelne dieser Zellen tragen in allen Theilen der Leibeshöhle eine, zuweilen auch zwei zarte Wimpern, welche sich langsam hin- und herbewegen. Es dient diese innere Ausbildung dazu, die Verdauungssäfte zu liefern, die gelösten Nahrungsstoffe zu resorbiren, zu assimiliren, die Auswurfsstoffe abzusondern und wahrscheinlich auch die Athmung zu besorgen.

Complicirter ist die äußere Haut, das Ektoderm. Es besteht aus zwei verschiedenen Geweben. Das äußere setzt sich aus einer einfachen Lage großer Zellen zusammen, welche große Kerne enthalten und zwischen denen noch eine Menge kleinerer Zellen liegen, die entweder Nesselkapseln oder einen einzigen Kern einschließen. Die Nesselkapseln enthalten das Nesselorgan, ein Bläschen, welches am Grunde von drei Zacken umgeben und an einem langen Faden befestigt ist, durch welchen es aus der Kapsel herausgeschleudert wird, um vorüberschwimmende Thierchen zu fangen.

Auf diese äußerste Schicht des Ektoderms folgt eine andere helle Schicht, in welcher feine Fäserchen eingebettet sind. Sie entsteht, indem die großen Zellen der äußeren Schicht sich nach innen verjüngen und in einen Fortsatz auslaufen, der sich mehrfach verzweigt und die Fasern bildet, welche durch ein Bindemittel zu einer zusammenhängenden Schicht vereinigt werden. Kölliker hat die Ansicht ausgesprochen, daß diese Fasern Muskeln seien und die Contractionen des Körpers vollführen. Kleinenberg sagt dagegen: „Die Ansicht Kölliker's ist nicht richtig, denn die Muskellamelle besteht aus Zellenfortsätzen, die stets in Zusammenhang mit den großen Zellenkörpern des Ektoderms bleiben und unter einander durch ein reichliches Bindemittel zu einer Membran vereinigt sind. Da nun aber nur die Fortsätze Contractilität besitzen, die dazu gehörigen Zellkörper dagegen bei Bewegungen sich passiv verhalten, so kann man auch nicht die ganze Zelle als Muskelzelle auffassen. Wie soll man sie denn aber deuten? Ich glaube nicht, daß man berechtigt ist, das aus ihnen zusammengesetzte Gewebe morphologisch einem der bekannten Gewebe anderer Thiere gleichzusetzen oder ihm physiologisch nur eine Function zuzuerkennen: es erscheint mir am consequentesten und allein den Thatsachen entsprechend, das betreffende Gewebe des Ektoderms der Hydra als den niedrigsten Entwickelungszustand des Nerven-

Digitized by Google

Muskelsystems zu betrachten, in welchem eine anatomische Sonderung der beiden Systeme in der Weise, wie sie bei allen höheren Thieren vorkommt, noch nicht stattgefunden hat, sondern jede einzelne Zelle die Trägerin jener doppelten Function ist, indem die Theile derselben, die als lange Fortsätze in der Mitte der Körperwandung verlaufen, contractil sind und als Muskel functioniren, während der Zellkörper, von welchem sie ausgehen, und der in unmittelbarer Berührung mit dem umgebenden Medium steht, Reize leitet und durch Uebertragung derselben auf die Fortsätze die Contractionen dieser auslöst, d. h. als motorischer Nerv wirkt. Ich schlage daher vor, diese Zellen Neuromuskeln zu nennen."

In Folge der Muskelthätigkeit ist der Polyp auch im Stande, seinen Ort zu wechseln. Denn obgleich er eine sitzende Lebensweise führt, so ist er doch nicht festgewachsen, wie man glauben könnte. Wenn ihm sein Platz nicht mehr behagt, so beugt er den Körper, hält sich mit den Tentakeln fest und zieht durch Zusammenziehung die Fußscheibe nach sich, so daß er sich ähnlich wie eine Spannerraupe vorwärts bewegt. Noch häufiger bewegt sich das Thier jedoch rutschend, indem eine schleimige Flüssigkeit durch die Oeffnung im Fuße austritt. Außerdem kann das Thier, wie einige Schneckenarten, sich mit dem Fuße an dem Wasserspiegel festheften, indem es denselben mit der Luft in Berührung bringt.

Die bekannteste Fortpflanzungsweise des Polypen ist die durch Knospung. An irgend einem Theile des eigentlichen Körpers entsteht eine kleine Ausbuchtung, die anfänglich eine kegelförmige, später eine cylindrische Gestalt zeigt. Bald entwickeln sich an dem freien Ende ein oder zwei hohle Fortsätze, denen schnell mehrere folgen. Nachdem dieselben sich zu Tentakeln ausgebildet haben, entsteht zwischen ihnen eine Mundöffnung. Zuerst stehen die Leibeshöhlen des Mutterthieres und der Knospe mit einander in freier Communication, so daß der Nahrungsstoff von dem erstern in die letztere übertritt. Nachdem sich vielleicht noch mehrere Knospen gebildet haben, erscheint an der Verbindungsstelle derselben mit dem Mutterthiere eine ringartige Einschnürung, welche immer weiter nach der Mitte zu vorschreitet und schließlich eine Querwand bildet, worauf das junge Thier abfällt und ein selbständiges Leben beginnt. Bei Mangel an Nahrung können die Knospen über ein halbes Jahr mit dem Mutterthiere vereinigt bleiben; unter günstigen Umständen kann aber die ganze Entwickelung in zwei bis drei Tagen abgemacht werden. Häufiger bringt ein junger Polyp, solange er noch am Mutterkörper befestigt ist, schon wieder eine Knospe hervor. Während eines Sommermonats kann ein Polyp unter günstigen Verhältnissen und bei ungestörter Vermehrung gegen fünfzehn Junge hervorbringen. Im Laufe dreier Sommer-

Digitized by Google

monate kann demnach ein Thier durch Knospung sich auf gegen 4000 vermehren.

Auch eine Vermehrungsart durch Theilung ist, wenn auch nur selten, beobachtet. An irgend einem Theile des Körpers erscheint eine Einschnürung, welche nach innen fortschreitet und das Thier in zwei Theile zerlegt. Nach einem bis zwei Tagen hat der eine Theil einen Mund mit Tentakeln, der andere eine Fußscheibe wieder gebildet.

Außerdem finden wir noch eine geschlechtliche Vermehrung. Vorzugsweise scheint dieselbe in den Frühling zu fallen; jedoch kann man sie auch in den übrigen Monaten von April bis October beobachten. Zunächst bilden sich hierbei in der zweiten Schicht des Ektoderms die männlichen Organe, indem dicht unter den Tentakeln zwei bis zwanzig anfänglich compacte, linsenförmige Körper, in denen sich Spermatozoiden mit eiförmigem Kopf und langem, zartem, spitz zulaufendem Faden erzeugen. Der Eierstock bildet sich ebenfalls in der inneren Ektodermschicht und erscheint ungefähr in der Mitte des Körpers als eine weiße, quer zur Körperaxe gestellte, in der Mitte etwas gesenkte Erhebung. Bald beginnt im Innern eine Zelle sich zu vergrößern und zum Ei auszubilden. Zunächst wächst die Zelle in die Länge, dann in die Breite, wobei Fortsätze entstehen, welche ihr das Ansehen eines Schmetterlings mit ausgespannten und ausgezackten Flügeln verleihen. Dann entsteht im Keimbläschen ein kreisrunder, heller Fleck, der Keimfleck, und es bilden sich die Chlorophyllkörnchen. Die Ausläufer des Eies vergrößern sich und dasselbe erscheint als grüngefärbter, sternförmiger Körper. Im Innern bilden sich jetzt die sogenannten Pseudozellen, welche den Dotterkugeln im Ei der Wirbelthiere vergleichbar sind und nicht zur Ausbildung des jungen Thieres, sondern als aufgestapelte Nahrungsstoffe dienen. Darauf verschwindet das Keimbläschen wieder. Das Ei zieht sich zusammen und wird durch den Druck der aus einer Zellenwucherung des Eierstockes entstandenen Hülle nach außen gedrängt, und bleibt nur noch mit einem kleinen, in eine Spitze ausgezogenen Theile in der Haut des mütterlichen Organismus stecken. Zu derselben Zeit werden die Spermatozoiden entleert und befruchten das frei in das Wasser ragende nackte Ei.

Im Innern desselben beginnt die Entwickelung mit der Bildung einer Furche, welche den gesammten Inhalt in zwei Keimzellen theilt; die sich unter beständigen Formveränderungen lebhaft bewegen und durch eine neue Furche in vier Keimzellen zerfallen. Durch fortgesetzte Theilung entsteht alsdann die bekannte Maulbeerform. Indem die Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen sich ausfüllen, erscheint die Oberfläche bald wieder glatt. Jetzt lassen sich zwei Formen von Keimzellen unterscheiden: die einen sind cylinderförmig

Digitized by Google

und bilden eine einschichtige Lage an der Oberfläche, die anderen sind abgeplattet und befinden sich im Innern. Nach einiger Zeit erscheint in den anfänglich kernlosen Zellen ein Kern. Die an der Oberfläche befindliche Zellenschicht sondert jetzt drei dicht unter einander liegende Membranen ab, so daß der Keim jetzt von einer harten Chitinschale umgeben ist. Zwischen ihr und dem Keime bildet sich eine zweite Hülle, welche in einem structurlosen, durchsichtigen und elastischen Häutchen besteht. Jetzt löst sich der Keim vom mütterlichen Organismus los und fällt zu Boden.

Während die Bildung des Keimes nur gegen vier Tage in Anspruch nimmt, dauert die nun folgende embryonale Entwickelung vier bis acht Wochen. Die meisten Keime scheinen überhaupt nicht zur Entwickelung zu kommen, da sie durch Pilzsporen getödtet werden. Man hat gefunden, daß ungefähr zwei Drittel auf diese Weise zu Grunde gehen.

Die erste Veränderung im Keime besteht darin, daß sämmtliche Keimzellen zu einer zusammenhängenden Plasmamasse verschmelzen. Nahe der Oberfläche bildet sich in dieser compacten Masse eine kleine Höhle, die erste Anlage der Leibeshöhle. Nachdem dieselbe mehrere Wochen zu ihrer Ausbildung bedurft hat, dehnt sich der Keim aus, zersprengt die harte Schale und tritt nur noch von der inneren Hülle eingeschlossen hervor. Jetzt lassen sich am Keime zwei Schichten unterscheiden: eine äußere dünne und helle, und eine innere dicke und dunkele Schicht. Aus der ersten bildet sich das Ektoderm, aus der zweiten das Entoderm. Die äußere Schicht nimmt allmälig an Dicke zu; der Embryo streckt sich in die Länge und am vorderen Pole entsteht eine Oeffnung, welche in die Leibeshöhle führt — der Mund. Zugleich bilden sich um denselben stumpfe, niedrige Ausstülpungen der Körperwand, die Anlage der Tentakeln. Letztere wachsen weiter aus; die Hülle erweicht, und das junge Thier, abgesehen von der geringeren Größe dem alten Thiere schon völlig ähnlich, kommt zum Vorschein.

In E. v. Hartmann's Philosophie des Unbewußten spielt der Süßwasserpolyp eine große Rolle. So dient er als Beispiel, daß der Wille auch bei den niederen Thieren vorkommt. v. Hartmann erzählt uns von ihm Folgendes: „Wenn man einen Polypen in einem Glase mit Wasser hat und dies so stellt, daß ein Theil des Wassers von der Sonne beschienen ist, so rudert der Polyp sogleich aus dem dunkelen nach dem beschienenen Theile des Wassers. Thut man ferner ein lebendes Infusionsthierchen hinein und dieses kommt dem Polypen auf einige Linien nahe, so nimmt er dasselbe, weiß Gott wodurch, wahr und erregt mit seinen Armen einen Wasserstrudel, um es zu verschlingen. Nähert sich ihm dagegen ein todtes Infusionsthier, ein kleines pflanzliches Geschöpf oder ein Stäubchen auf dieselbe Entfernung, so bekümmert er sich

Digitized by Google

gar nicht darum. Der Polyp nimmt also das Thierchen als lebendig wahr, schließt daraus, daß es für ihn zur Nahrung geeignet sei, und trifft die Anstalten, um es bis zu seinem Munde heranzubringen. Nicht selten sieht man auch zwei Polypen in erbittertem Kampfe."

Bei dem geringen Werth, den E. v. Hartmann der zoologischen Wissenschaft, die er ja für ein Sammelsurium von Kenntnissen, aber keine Wissenschaft hält, beilegt, ist es nicht zu verwundern, daß er uns derartige Märchen über den Polypen auftischt. Aber wie muß es mit der Philosophie des Unbewußten aussehen, die durch solche falsche Ansichten begründet ist?

Daß der Polyp sich dem Lichte zuwendet, ist richtig. Daß dieser Bewegung aber ein Wille zu Grunde liegt, ist noch sehr fraglich. Sie kann vielmehr ebensogut mechanisch hervorgebracht werden. Bei dem Mangel eines eigentlichen Nervensystems ist die Lichteinwirkung bis jetzt durchaus nicht sicher erklärt.

Vom Rudern kann durchaus keine Rede sein, da der Polyp sich, wie wir oben erwähnt haben, nur rutschend oder spannend fortbewegt. Daß der Polyp seine Beute aus der Entfernung wahrnimmt und alsdann einen Strudel erregt, um sie zu fangen, ist nicht richtig. Er spürt vielmehr die kleineren Thierchen, welche seine Nahrung ausmachen, erst, wenn sie seine Haut berühren; worauf die Nesselkapseln sich entladen und die Thierchen lähmen, welche alsdann in die Mundöffnung befördert werden. Was nun die „erbitterten Kämpfe" betrifft, so lassen sich dieselben auf folgende einfache Thatsache zurückführen. Die Polypen sind ungemein gefräßige Thiere. Beständig beugen und drehen sich die ausgestreckten Tentakeln wie suchend im Wasser umher; jeder kleine Krebs, Milbe oder Wurm, der ihnen zu nahe kommt, wird ergriffen, von den Nesselorganen gelähmt und dem unersättlichen Magen zugeführt. Dabei kommt es denn wohl vor, daß zwei nahe zusammensitzende Polypen die beiden Enden eines und desselben Wurmes erfassen. Indem sie nach verschiedenen Seiten zerren, reißt der Wurm häufig entzwei; oft aber ist sein Körper zu fest und die beiden Polypen nähern sich gierig schlingend einander, bis sie Mund an Mund liegen. Dann verschlingt wohl der stärkere seinen schwächeren Bruder — und das sind die erbitterten Kämpfe. Merkwürdig ist es, daß das erstere Thier nur den Leibesinhalt des Verschlungenen sich aneignet, letzteren selbst aber wieder von sich giebt, der sich dann bald wieder festsetzt und nach einiger Zeit, als wenn nichts geschehen wäre, neue Beute fängt und zu sich nimmt.

Trembley hat Polypen mit Rindfleisch, Kalbfleisch und Hammelfleisch gefüttert. Trotz ihrer Gefräßigkeit können sie eine geraume Zeit, über vier

Digitized by Google

Monate lang fasten, wobei sie allerdings um die Hälfte kleiner werden. Sie leben mehrere Jahre lang.

Das Interessanteste ist jedenfalls die erstaunliche Reproductionskraft des Thieres. Schneidet man einen Polypen durch, so bilden sich beide Theile nach kurzer Zeit wieder zu vollständigen Thieren aus. Das vordere Stück ergänzt sich schon am demselben Tage und beginnt zu fressen; das hintere Stück erzeugt im Sommer schon nach vierundzwanzig Stunden, im Winter allerdings erst nach zwei bis drei Wochen einen neuen Tentakelkranz. Aber nicht nur durch Halbiren erhalten wir zwei neue Polypen, wir können sie in drei, vier und mehr Stücke zerschneiden und jedes Stück ergänzt sich wieder, sogar ein abgeschnittener Tentakel wächst wiederum zum vollständigen Thiere aus.

Als Réaumur diese Versuche, welche Trembley zuerst anstellte, wiederholte, schrieb er: „Ich gestehe, daß ich, als ich's zum ersten Male sah, wie zwei Polypen sich nach und nach aus dem einen in zwei Stücke getheilten bildeten, kaum meinen Augen trante, und daß dies eine Thatsache ist, an deren Anblick ich mich nicht gewöhnen kann, nachdem ich sie gesehen und hundert und aber hundert Mal wiedergesehen."

Doch noch mehr! Schneidet man einen Polypen der Länge nach durch, so bildet jede Hälfte wieder ein vollständiges Thier; hält man die Ränder aber aneinander, so heilen sie zusammen. Schneidet man die beiden Bänder wieder entzwei, so erhält man vier Thiere. Schlitzt man einen Polyp auf und bringt die Ränder umgewendet an einander, so heilen sie auch so zusammen; ja man kann ihn umwenden, wie einen Handschuh, und das Thier lebt weiter; die bisher äußere Haut verdaut jetzt. Der Versuch ist übrigens nicht so ganz einfach, da das umgewandte Thier mit aller Kraft wieder in seine natürliche Lage zurückzukommen trachtet, was ihm auch nicht zu verargen ist. Trembley gelangte erst nach vielen vergeblichen Bemühungen zum Ziele. Er verfuhr dabei folgendermaßen: Zunächst suchte er den Polypen durch Speise auszudehnen. Er gab ihm daher einen Wurm und legte ihn alsdann mit ein wenig Wasser, damit er nicht festklebte, in die Höhlung der linken Hand. Durch einen leichten Druck mit einem Pinsel am hintern Körperende schob er den Wurm wieder nach dem Munde hin, bis er theilweise herausgedrückt wurde. Jetzt nahm er eine stumpfe Schweinsborste, brachte dieselbe an das Hinterende des Körpers und schob die Verdauungshöhle dem Munde zu, bis, nachdem der Wurm gänzlich herausgestoßen war, die hintere Wand der Verdauungshöhle ebenfalls aus dem Munde hervortrat und das Thier durch die immer weiter schiebende Borste endlich ganz umgewandt war. Da es dem Thiere bei früheren Versuchen immer wieder

Digitized by Google

gelungen war, in die ursprüngliche Lage zurückzukommen, so befestigte er es mit einigen Borsten. Wenige Tage nach dieser Operation sah er den umgestülpten Polypen bereits einen kleinen Wurm verzehren. Derselbe lebte mehrere Jahre und vermehrte sich wie die übrigen.

Außer den grünen Polypen finden wir im Aquarium noch den braunen oder langarmigen, Hydra fusca, *L.* Derselbe hat eine braune Farbe und meist acht weiße Tentakeln, die ausgedehnt über zweimal so lang sind, als der ganze Leib. Seine Größe beträgt $2^{mm.}$ Der gemeine Polyp, Hydra grisea, *L.*, von Pallas Hydra vulgaris genannt, hat eine hellgelbe oder graulichе Farbe und gegen zwölf Fühler von doppelter Länge des Körpers. Er wird $2^{mm.}$ groß. Seltener findet sich der strohgelbe Polyp, Hydra pallens, *Gm.*, von strohgelber Farbe und meist mit nur sechs Fühlern von Körperlänge.

Die Farbe der Polypen ist übrigens veränderlich; denn bei der Einfachheit des Baues nimmt er die Farbe der genossenen Nahrung an, so daß er sich nach dem Genusse von rothen Wassermilben und Würmern roth, von schwarzen Plattwürmern schwarz und von grünen Blattläusen grün färbt.

Auf dem Körper der Polypen finden wir häufig Schmarotzer, die sogenannten Polypenläuse, Trichodina pediculus, kleine, weiße, ovale, unten platte Thierchen, welche behende auf den Polypen umherlaufen, ihm Löcher in den Leib fressen und die Fühlhörner abbeißen. Sie können auch geschickt schwimmen und dadurch von einem Polypen zum andern gelangen.

Die Schwämme.

Von den zahlreichen Gattungen der Schwämme kommt nur eine im Süßwasser vor. Die Schwämme sind Thiere, deren Körper eine schwammige Consistenz hat und aus Aggregaten membranloser Zellen bestehen, welche von feinen Kanälen durchzogen sind und ein Gerüst von Hornfasern oder starren Kieselnadeln überziehen.

Noch bis in die neuere Zeit war man zweifelhaft, ob diese Organismen zu den Thieren oder zu den Pflanzen gerechnet werden mußten. Die neuesten Untersuchungen haben jedoch dargethan, daß sie Thiere von einer höhern Organisationsstufe als die Protozoen (Myxocystoden, Infusorien und Rhizopoden) sind und zu den Hohlthieren, Coelenterata, gestellt werden müssen.

Digitized by Google

Denn bei ihnen findet sich bereits eine Sonderung differenter Zellen, Zellcomplexe und Zellgewebe, die wir bei den Protozoen nie beobachten.

Der Süßwasserschwamm, Spongilla fluviatilis, *Blainv.* (**Fig. 77**), bildet eine grüne, meist ästige, sehr zerreibliche Masse, welche auf Holz, Steinen und anderen Gegenständen im Wasser festsitzen. Betrachten wir diesen Körper unter dem Mikroskop, so beobachten wir eine gallertartige Substanz, welche auf einem festen Gerüst liegt. Dies Gerüst besteht aus platten Kieselnadeln und ist in der Weise angeordnet, daß mehrere Kieselnadeln zu einem Stabe zusammentreten und diese mit ihren Spitzen unter einem stumpfen Winkel aneinanderliegen. Die einzelnen Stäbe sind alsdann noch durch Nadelgruppen mit einander verbunden. Nehmen wir einen Schwamm aus dem Wasser heraus, so treten nach einiger Zeit die Spitzen der Stäbe sichtbar hervor, und der Schwamm zeigt eine stachlige Oberfläche.

Fig. 77.

Der Süßwasserschwamm, Spongilla fluviatilis, *Blainv.*

Die gallertartige Substanz, welche dieses Gerüst umschließt, besteht aus körnchenreichen, beweglichen Zellen, welche vielfach zu zusammenhängenden Sarcodemassen verschmolzen sind. Sie besitzen keine äußere Haut und strecken nach Art der Rhizopoden Fortsätze aus, ziehen sie wieder ein und nehmen fremde Gegenstände durch Umfließen in sich auf.

Die Anordnung dieser beweglichen Masse auf dem Gerüste ist derartig, daß im Innern ein unregelmäßiger, von Gewebebalken durchsetzter Raum gebildet wird, an den sich ein complicirtes System von mit Wimpervorrichtungen ausgestatteten, kleineren Hohlräumen und Kanälen anschließt. Durch Poren der äußern Haut, welche durch Auseinanderweichen einzelner Zellen entstehen und die deshalb beliebig geschlossen und wieder hergestellt werden können, werden die Nahrungsstoffe mit dem Wasser in die inneren Höhlungen geführt, woselbst sie verdaut und durch die Kanäle der röhrenförmigen Fortsätze, welche von Kieselnadeln umgeben sind und sich mit einer kreisrunden Mündung öffnen, durch die das Wasser mit den unverdaulichen Nahrungsresten ausströmt, entfernt werden. Man kann diesen Vorgang genau beobachten, wenn man dem Wasser, in welchem sich der Schwamm befindet, einen unlöslichen Farbestoff, z. B. Karmin, zusetzt. Man sieht alsdann, wie die rothen Farbekörner durch die Poren der Haut eindringen, den ganzen Schwamm

Digitized by Google

allmälig roth färben und schließlich mit bläulicher Färbung aus den kegelförmigen Fortsätzen wieder herausgeschleudert werden.

Betrachten wir einen Süßwasserschwamm eine Zeit lang genau, so finden wir, daß er seine Gestalt beständig verändert. Hier werden Hautporen geschlossen, dort entstehen wieder neue; hier wird ein schornsteinförmiger Fortsatz eingezogen, dort ein anderer vorgestreckt; die gallertartige Körpermasse ändert beständig ihre Form und im Innern verschieben sich die Parenchymbalken und die Nadeln; es gehen Wimperzellen ein und bilden sich neue. Durch diese Veränderungen der einzelnen Theile entsteht natürlich auch eine Umgestaltung der Gesammtform und zugleich sehr häufig eine Ortsveränderung, indem die Schwammmasse gleichsam abfließend ihren Ort verläßt und einen neuen einnimmt. Kommt ein Schwamm hierbei mit einem andern in Berührung, so verschmilzt er mit ihm. Wird ein Schwamm zerschnitten, so wächst jedes Stückchen zu einem vollkommenen Gebilde aus.

Außer durch Theilung pflanzen sich die Schwämme durch Keimkörper, Gemmulae, fort. Diese Fortpflanzungsweise können wir namentlich im Herbst in größerem Maßstabe beobachten. Haufen von Schwammzellen trennen sich von ihrer Umgebung los und umhüllen sich mit einer festen, aus Kieselplatten, sogenannten Amphidiscen, zusammengesetzten Schale. Diese Gemmulae entstehen an jeder beliebigen Stelle des Schwammes. Man hat auch beobachtet, daß die gesammte Zellenmasse eines Schwammes in Gemmulae übergeht.

Während des Winters blieben diese Gebilde unthätig liegen; im Frühjahr erwachen sie zu neuem Leben. Zerdrückt man alsdann eine Gemmula, so sieht man den Inhalt sich amöbenartig bewegen, während er sich im Herbst und Winter regungslos verhält. Sobald die Sonne mehr Kraft gewinnt, platzt die Schale und der Inhalt kriecht heraus. Es geschieht dies sehr langsam. Zunächst dringt nur ein sehr kleiner Theil hervor und umfließt die Schale, auf der er als ein sehr feiner Belag erscheint. Allmälig wird derselbe stärker, indem immer mehr Schwammmasse auskriecht, bis nach etwa vier Tagen die Schale völlig leer ist und von der gesammten Schwammmasse umhüllt wird.

Am sechsten Tage nach dem Austritte der Schwammmasse beginnt die Bildung von Kieselnadeln, von denen bis jetzt nichts wahrzunehmen ist. Das Aussehen des jungen Schwammes am achten Tage beschreibt Lieberkühn folgendermaßen: „Das Ganze bildet einen scheibenförmigen, nach der Mitte hin sich mehr und mehr erhebenden Körper von 3 mm. im größten Breitendurchmesser. Am Rande ist dieser Körper farblos und durchsichtig, nach der Mitte zu wird er mehr und mehr grün. Im Centrum liegt die entleerte Gemmulaschale ($^2/_3$ mm. Durchmesser), welche ihre kugelige Gestalt beibehalten

Digitized by Google

hat. Die Bewegungserscheinungen dieses Körpers nimmt man nicht direct wahr, weil sie zu langsam geschehen; erst nach Stunden sieht man bisweilen, daß Hervorragungen und Einbuchtungen der farblosen Substanz verschwunden sind, welche vorher sichtbar waren.

Die Fortpflanzung durch Gemmulae findet, wie gesagt, vorzugsweise im Herbste statt, weil sie dazu dient, die Art während des Winters zu erhalten; denn der weiche Schwamm geht durch die Kälte des Winters zu Grunde, die feste Gemmula dagegen kann ihr widerstehen.

Im Sommer findet jedoch eine geschlechtliche Fortpflanzung statt. Hiebei bilden sich zunächst kugelige, von einer structurlosen Haut umhüllte Kapseln, welche $^1/_{12}$ mm Durchmesser zeigen, und in deren Innern sich kleine Körperchen mit kleinen Köpfchen und ziemlich dicken Fäden bilden, die mit großer Schnelligkeit in demselben sich hin- und herbewegen. Sobald sie völlig ausgebildet sind, platzen die Kapseln, und die Spermatozoiden, denn für solche hält man die Körperchen, dringen heraus und schwimmen mit Hülfe ihres Fadens nach allen Richtungen davon.

Wie die Samenkapseln veränderten Zellen des Parenchyms entsprechen, so auch die Eier. Es lösen sich einige Zellen aus dem Verbande des Schwammkörpers los und umhüllen sich mit einer schleimigen Haut. Sie bilden die sogenannten Keimkörnerconglomerate, deren Größe zwischen $^1/_5$—$^1/_2$ mm. schwankt. Nachdem dieselben wahrscheinlich durch die Spermatozoiden befruchtet sind, bildet sich in ihnen eine sogenannte Schwärmspore, welche, nachdem sie einen Wimperüberzug erhalten hat, sich frei macht und im Wasser umherschwimmt. Diese haben eine ovale Gestalt und sind $^2/_3$ mm. lang und $^1/_2$ mm. breit. Man bemerkt im vorderen Theile des Körpers einen wasserhellen, halbkugeligen Raum, während sich im hinteren ein blendend weißer zeigt, welcher seinen Grund in dem Vorkommen kleinerer und größerer fettähnlicher Körnchen hat. Die innere Masse ist von einer structurlosen Rindensubstanz umhüllt, auf der sich eine einfache Lage von kugeligen Zellen befindet, von denen jede ein Wimperhaar trägt. Im Innern finden sich unregelmäßig vertheilt feine Kieselnadeln. Nachdem sich die Schwärmsporen eine Zeit lang im Wasser umherbewegt haben, indem sie bald an der Oberfläche schwimmen, bald in die Tiefe hinabsteigen, jetzt in gerader Linie fortschießen, dann sich im Kreise drehen, löst sich die den Körper umkleidende Zellenschicht mit den Wimperhaaren los, und die Schwärmspore fällt zu Boden. Hier setzt sie sich fest und streckt Fortsätze nach den verschiedenen Seiten aus, in welche die innere Körnchenmasse einströmt, so daß der Gegensatz zwischen innerer und Rindenschicht verschwindet. Die Substanz fließt nun langsam hin und her und dehnt sich über immer neue Stellen der Unter-

Digitized by Google

lage aus, bis sie eine gleichmäßig dünne Lage bildet. Die Masse besteht aus Körnchen, Keimkörnern und Kieselnadeln. In weiterm Verlauf der Entwickelung bilden sich neue Kieselnadeln aus und vereinigen sich mit den alten zu Stäbchen. Die Keimkörner lösen sich in Körnchen auf, welche sich in Haufen von der Größe einer Schwammzelle zusammenlagern.

Nach sechs Wochen hat der junge Schwamm ungefähr die sechsfache Höhe und doppelte Breite der ursprünglichen Größe erlangt. Die Kieselnadeln haben an Zahl und Größe beträchtlich zugenommen und bilden, indem sie die charakteristische Lagerung angenommen haben, ein Gerüst, so daß das junge Wesen dem ausgebildeten Schwamme schon völlig ähnlich ist.

Außer der eben beschriebenen Art finden wir im Aquarium noch einige nahe verwandte Arten: zunächst Spongilla erinaceus, *Ehrbg.*, welche sich dadurch auszeichnet, daß die Kieselnadeln auf ihrer Oberfläche mit Höckern und Stacheln versehen und ihre Gemmulae mit Amphidisken besetzt sind, deren Ränder keine Zacken tragen. Auch bei Spongilla Mülleri, *Lieb.*, finden wir die Nadeln mit Höckern bedeckt; aber diese sind kleiner, während die Amphidisken der Gemmulae gezackte Ränder haben. Ein vierte Art, Spongilla lacustris, *Lieb.*, hat platte Nadeln wie Spongilla fluviatilis, unterscheidet sich jedoch von ihr dadurch, daß die Schalen der Gemmulae nicht mit Amphidisken besetzt sind. Das structurlose Gewebe ist sehr stark entwickelt, so daß der Schwamm eine größere Härte besitzt.

Die Infusorien.

Neben den größeren Bassins im Aquarium bemerken wir noch einige kleinere von ungefähr 30$^{cm.}$ Länge, 20$^{cm.}$ Höhe und 7$^{cm.}$ Breite. Es sind die sogenannten mikroskopischen Aquarien, welche die nur mit Hülfe des Mikroskops deutlich wahrnehmbaren Wesen enthalten. Einige derselben, die Räderthiere, Wasserflöhe u. s. w., haben wir bereits kennen gelernt; denn sie finden sich auch in den größeren Bassins, sind dort aber natürlich nicht so gut zu beobachten und gehen dort auch bald zu Grunde, indem sie von den übrigen Bewohnern verzehrt werden. Besonders zahlreich vertreten sind jedoch die Infusorien und Rhizopoden.

Mit leichter Mühe kann sich ein Jeder ein solches mikroskopisches Aquarium in seinem Zimmer herstellen. Das Gefäß, welches natürlich auch in einem

Digitized by Google

Glashafen, Einmacheglas u. dgl. bestehen kann, obgleich ein Glaskasten vorzuziehen ist, wird mit reinem, klarem Wasser gefüllt, in welches einige kleine, schwimmende Pflanzen, namentlich Wasserlinsen, gesenkt werden. Die Thiere aber finden wir das ganze Jahr hindurch, obwohl in der wärmeren Jahreszeit in größerer Menge, in allen Teichen, Sümpfen, langsam fließenden Bächen und Gräben, in denen ein üppiger Pflanzenwuchs vorhanden ist, so daß es keine Schwierigkeit bietet, unser Aquarium zu jeder Jahreszeit zu bevölkern.

Wer sich diese geringe Mühe nicht verdrießen läßt, der wird sich dadurch manche genußreiche Stunde verschaffen. Bringen wir nur einmal einen Tropfen Wasser aus unserm Aquarium unter das Mikroskop. Eine neue Welt enthüllt sich unseren Blicken. Hier sitzen auf schnellendem Stiele zarte Blüthen von wunderbarer Schönheit; dort stehen mehr oder weniger verästelte Bäume mit einer Fülle von Knospen und Blüthen bedeckt, die in beständiger Bewegung sich öffnen und schließen und unersättlich mit zahlreichen, schwingenden Wimperhaaren Nahrungsmittel herumwirbeln, deren Gang durch den Körper wir genau beobachten können; und dazwischen schwimmen zahlreiche freie Formen, bald sich zusammenkugelnd, bald sich streckend, drehend und wendend, und dann davon rudernd mit ungeahnter Schnelligkeit und bewunderungswürdiger Eleganz.

„Und betrachten wir den Haushalt der Natur", sagt Jäger, „wie eines durch das andere bestimmt und erhalten wird, wie eines vom andern lebt: was ist die Basis alles Lebens, was ist im großen Haushalte der Natur das, was im menschlichen Staate der Bauer ist, der Urproducent, der, der uns Brot und Fleisch liefert? Wer ist es anders als die mikroskopischen Thiere und Pflanzen, die Alles durchdringen, die Futter sind für Alles, Existenzbedingung für alle höheren Geschöpfe an der großen Pyramide, die die Natur aufgeführt hat, auf deren Spitze der Mensch steht! Wer ist die Basis? Die Infusorien, jene mikroskopischen Geschöpfe, die Alles durchdringen, allgegenwärtig wie der Schöpfer. Und wovon leben die Embryonen der Wassergeschöpfe? Von dem Infusorien-Gewimmel, das sie umgiebt, das sie mit ihren Flimmerhaaren in ihren Mund hineinwimpern, um Material für Wachsthum und Leben zu erhalten, indeß sie selbst wieder eine Speise bilden für die höheren Geschöpfe, und man mag Verhältnisse im organischen Leben nehmen, welche man immer will, so sind es die mikroskopischen Wesen, welche die Grundlage legen."

Die Infusorien wurden zuerst im April des Jahres 1675 von dem holländischen Naturforscher Anton van Leeuwenhoeck zu Delft im Regenwasser entdeckt. Er nannte sie Animalcula, d. h. kleine Thierchen. Den Namen Infusionsthierchen gebrauchte zuerst Ledermüller 1763 in seinen „mikrosko-

Digitized by Google

pischen Augenergötzungen" und bezeichnete damit alle in Heuaufgüssen und faulenden Flüssigkeiten entstehenden mikroskopischen Thiere. Durch Wrisberg's und v. Gleichen-Rußwurm's Beobachtungen wurde die Ansicht bestärkt, daß diese Wesen durch Urzeugung aus den in Zersetzung begriffenen Substanzen entständen. Große Verdienste um die Kenntniß der Infusorien erwarb sich später O. F. Müller, indem er nicht nur eine Menge neuer Formen beschrieb, sondern namentlich nachwies, daß die Thierchen nicht nur in Infusionen und faulenden Flüssigkeiten, sondern auch in natürlichen Gewässern vorkommen. Im Jahre 1812 trennte Dutrochet die Räderthiere ab. Bis dahin erstreckten sich die Forschungen nur auf die äußere Form, von den inneren Organisations- und Lebensverhältnissen wußte man nur wenig. v. Gleichen-Rußwurm hatte die Aufnahme von Nahrungsstoffen beobachtet, indem er die Thiere mit Karmin fütterte; Spallanzani hatte contractile Blasen entdeckt, und außerdem war eine Längs- und Quertheilung beobachtet.

Ein neuer Abschnitt für die Kunde der Infusorien beginnt mit Ehrenberg's klassischen Untersuchungen, welche er in seinem prachtvollen Werke: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen, Berlin 1838", niederlegte. In demselben waren zuerst die Einzelheiten des inneren Baues genau beschrieben und unter den stärksten Vergrößerungen abgebildet. Aber wenn Ehrenberg auch die wesentlichen Elemente der Infusorienorganisation klar erkannte, so bedurfte doch die Deutung der beobachteten Verhältnisse in vielen Fällen der Berichtigung. So glaubte er namentlich, daß die Infusionsthierchen fast alle Organe der höheren Thiere: Mund, After, Darm, Geschlechtsorgane, Nieren, Sinneswerkzeuge und ein Gefäßsystem, besäßen und namentlich mit einem vollständigen, traubenförmig mit vielen Ausfackungen versehenen Magenkanal ausgerüstet wären, und nannte die Thiere deshalb Magenthiere, Polygastrica. Dieser Auffassung der Infusorien als vollkommener Organismen folgte ein Rückschlag, indem Dujardin, v. Siebold und Kölliker die Thiere für einzellige Wesen erklärten. Die neuesten Untersuchungen von Stein, Claparède, Lachmann, Balbiani und Lieberkühn haben jedoch nachgewiesen, daß die Organisation jedenfalls bedeutend höher steht, wenn sie auch nicht so vollkommen ist, wie Ehrenberg glaubte.

Der Körper der Infusorien besteht aus einer homogenen, structurlosen, weichen Masse, welche Dujardin Sarcode genannt hat, und wird von einer meist glashellen, zarten Membran, der Oberhaut oder Cuticula, umhüllt, welche innig mit der Sarcode verschmolzen ist und als Absonderungsproduct der Sarcode betrachtet werden muß, da man beobachtet hat, daß bei einigen Formen eine Häutung stattfindet. Je nach der Stärke dieser Oberhaut unterscheidet man metabolische, formbeständige und gepanzerte Infusorien. Bei

Digitized by Google

den letzteren ist der Körper völlig starr, bei den formbeständigen weich und biegsam, während bei den metabolischen die Oberhaut so zart ist, daß sie die Form ihres Körpers mannichfaltig verändern können. Die ganze Oberfläche ist mit schwingenden und beweglichen Anhängen besetzt, welche jedoch nicht der Oberhaut angehören, sondern Verlängerungen der Sarcode sind. Meist sind es zarte, haarförmige Wimpern, die in regelmäßiger Anordnung, oft in dichten Reihen die Oberfläche bedecken und gewöhnlich in der Nähe des Mundes eine bedeutendere Größe zeigen. Bei anderen Infusorien finden wir jedoch nur die untere Körperseite mit Wimpern besetzt. Außerdem besitzen die Thiere häufig noch stärkere Anhänge, Borsten, dicke Griffel und Haken, welche sie wie die höheren Thiere ihre Füße zum Gehen, Laufen, Klettern und Rudern gebrauchen können. So sind diese Anhänge eigentliche Gliedmaßen, welche zur Ortsbewegung, zur Beförderung der Nahrung in den Mund und zum Tasten dienen. Gewöhnlich wird die Ortsbewegung jedoch nicht allein durch diese Anhänge, sondern außerdem durch starke Contractionen vermittelt.

Die Sarcode zerfällt bei den meisten Infusorien in zwei ungleich starke, aber durch eine scharfe Grenze geschiedene Schichten: das feste, zähflüssige Rindenparenchym, welches dicht unter der Oberhaut liegt und dicht neben einander liegende Streifen, Muskelstreifen, enthält, und das weiche, oft breiartige Innenparenchym, welches den Innenraum des Körpers völlig ausfüllt. Letzteres vertritt die Stelle des Verdauungsapparates, welcher allen Infusorien fehlt. Meist in der Nähe des vordern Körperendes befindet sich die Mundöffnung, welche oft in einer Vertiefung oder einem sichel- oder leierförmigen Ausschnitt, dessen Rand mit stärkeren Wimpern besetzt ist, liegt; bei einigen Infusorien führt eine mit kräftigen Wimpern besetzte Rinne zu ihm herab, bei anderen befindet sich vor der Mundöffnung eine schwingende Membran. Alle diese Einrichtungen haben den Zweck, der Mundöffnung die Nahrung zuzuführen. Der Mund führt meist in einen trichterförmigen Schlund, welcher theils glatt, theils mit Wimpern, theils mit stab- oder borstenförmigen Zähnchen bedeckt ist. Der Schlund durchsetzt das Rindenparenchym und öffnet sich frei in das Innenparenchym.

Durch die Wimperbewaffnung des Mundes erregen die Infusorien einen Strudel im Wasser, welcher mit dem Wasser die in demselben befindlichen kleinen Organismen in den Mund hineintreibt. Dieselben gelangen durch den Schlund direct in das Innenparenchym. Durch die Contractionen desselben werden die Nahrungsstoffe in eine rotirende Bewegung gesetzt und verlieren alsbald ihr ursprüngliches Aussehen, indem sie die Nährstoffe an das Parenchym abgeben. Die nicht löslichen Stoffe werden in die Nähe

Digitized by Google

der meist am hinteren Körperende liegenden Afteröffnung getrieben, häufen sich dort an und werden in größeren oder kleineren Portionen nach außen befördert. Während man den Mund meist als deutliche Oeffnung erkennt, wird die Afteröffnung gewöhnlich nur durch das Austreten der unverdauten Nahrungsreste sichtbar. Andere Infusorien und namentlich die Parasiten besitzen weder Mund noch After und saugen ihre Nahrung entweder durch tentakelartige Anhänge oder durch die gesammte Körperoberfläche auf.

Besondere Kreislauf- und Athmungsorgane sind ebensowenig wie Nerven und Sinnesorgane bis jetzt bei den Infusorien aufgefunden. Dagegen findet sich ein Excretionsorgan, die contractilen Blasen, welche Ehrenberg für die Fortpflanzungsorgane hielt. Die contractilen Blasen sind einfache Höhlungen, welche eine bei den verschiedenen Arten ganz bestimmte Stelle im Rindenparenchym des Körpers einnehmen und sich immer nahe an der Oberfläche befinden. Bei den meisten Infusorien ist eine Verbindung dieser Organe mit dem Munde oder dem After oder der Körperoberfläche nachgewiesen. Die contractilen Blasen dienen dazu, das mit den Nahrungsstoffen in den Körper aufgenommene Wasser wieder aus demselben zu entfernen. Gewöhnlich wird dasselbe durch ein System von Kanälen, welche den ganzen Körper durchsetzen, der oder den contractilen Blasen zugeführt, welche es durch Zusammenziehungen, indem das umgebende Parenchym von allen Seiten auf das Wasser drückt, durch die ausführenden Kanäle nach außen entleert.

Im Rindenparenchym liegen ferner noch zwei verschiedenartige Körper: der Kern oder Nucleus und das Kernkörperchen, Nucleolus, welche für die Fortpflanzungsorgane gehalten werden. Der Kern stellt eine Art von Eierstock vor und besteht aus einer körnigen Substanz, die von einer häutigen, structurlosen Hülle umgeben ist und sich fester als das umgebende Parenchym erweist. Durch Zusatz von Essigsäure tritt er deutlicher hervor. Seine Gestalt ist sehr verschieden. Bei einigen Infusorien ist er einfach rund oder oval, bei anderen langgestreckt, band- oder strangförmig oder vielfach verästelt und gekrümmt, zuweilen besteht er aus mehreren selbständigen Gliedern. Das Kernkörperchen, welches erst bei wenigen Infusorien nachgewiesen ist, liegt gewöhnlich dem Kerne an. Es zeigt dieselbe Zusammensetzung, ist aber bedeutend kleiner. Zur Zeit der Geschlechtsreife soll das Keimkörperchen anschwellen und in seinem Innern spindelförmige Gebilde, welche die männlichen Zeugungsstoffe darstellen, erzeugen.

Die geschlechtliche Fortpflanzung wird, wie es scheint, durch eine Conjugation eingeleitet. Zwei Thiere legen sich mit ihren Mundöffnungen an einander und verschmelzen unter Resorption einzelner Körpertheile. Nach Balbiani gehen alsdann die männlichen Zeugungsproducte wechselseitig aus

Digitized by Google

dem einen Thiere in das andere über, so daß eine gegenseitige Befruchtung stattfindet. Nachdem die Thiere sich wieder getrennt haben, bilden sich in dem Eierstocke alsdann eine Anzahl Eier, welche auf noch nicht bekanntem Wege abgelegt werden. Nach Stein's Ansicht ist jedoch die Conjugation keine eigentliche Begattung, sondern dient nur dazu, die bis dahin unthätigen Fortpflanzungsorgane zur Entwickelung zu veranlassen. Nach der Trennung werden die Keimkörner des Eierstockes von den Producten des eigenen Kernkörperchens befruchtet, und es bilden sich Keimkugeln, welche wieder durch Theilung in Embryonalkugeln zerfallen, aus denen sich die Embryonen entwickeln, welche lebendig geboren werden.

Die meisten Infusorien pflanzen sich übrigens auf ungeschlechtliche Weise fort, indem sie sich entweder durch Theilung oder durch Knospung vermehren. Die Theilung erfolgt meistens der Quere, seltener der Länge nach. Zuerst tritt eine Einschnürung auf, die immer tiefer einschneidet; auch am Kern tritt eine entsprechende Einbuchtung auf, und schließlich zerfällt der Körper in zwei Theile, von denen jeder ein selbständiges Thier bildet. Bei der Knospung erscheint an dem Körper des Mutterthieres ein seitlicher Wulst, der sich allmälig vergrößert und die Gestalt des Mutterthieres annimmt. Entweder bleibt die junge Knospe mit dem alten Thiere verbunden, wodurch dann Infusorienstöcke oder Kolonien entstehen oder sie trennt sich los und wird selbständig. Ein Hauptunterschied zwischen der Theilung und Knospenbildung besteht darin, daß bei letzterer der Kern keinen Antheil nimmt.

Das massenhafte Auftreten der Infusorien erklärt Stein folgendermaßen: „Die Infusionsthierchen besitzen, wie zuerst von mir erkannt wurde, das Vermögen, in einen ruhenden Zustand überzugehen und sich mit einer festen Kapsel oder Cyste zu umgeben, in welcher sich das eingeschlossene Thier lebend erhält, wenn ihm auch die nothwendigste Bedingung seiner Existenz, das Wasser, entzogen wird. Beim Uebergange in den ruhenden Zustand ziehen sich die Infusionsthiere zunächst auf einen möglichst kleinen Raum zusammen und nehmen eine kugelähnliche Form an; dann schwitzen sie an ihrer ganzen Oberfläche eine gallertartige Substanz aus, welche sich bald zu einer selbständigen, dickwandigen, nach und nach erhärtenden Hülle gestaltet. In diesem eingekapselten Zustande bleiben die Infusionsthiere auf dem Boden der Gewässer zurück, wenn dieselben austrocknen; sie gehen aber aus ihren Cysten wieder zu freier Lebensthätigkeit hervor, sobald die ausgetrocknete Localität wieder unter Wasser gesetzt und dadurch gleichsam ein Aufguß im Großen bewirkt wird. Die encystirten Infusorien werden aber auch durch die Winde von der Oberfläche der Gewässer gehoben, weithin von ihrer Bildungsstätte durch die Luft fortgeführt und dann auf den verschiedensten Gegen-

Digitized by Google

ständen wieder abgesetzt. So habe ich häufig encystirte Infusorien im Sande der Dachrinnen, zwischen Moos und Flechten alter Gemäuer und Baumstämme und in den Spitzen hoher Bäume zwischen den Knospen angetroffen. Wurden die Cysten mit Wasser übergossen, so sah ich aus denselben schon nach wenigen Stunden die eingeschlossenen Thiere hervorschlüpfen. Wenn daher in sorgfältig verschlossenen Aufgüssen, welche mit abgekochtem oder destillirtem Wasser bereitet wurden, Infusorien erschienen, so haben stets Cystenzustände derselben an der infundirten Substanz gesessen, und wenn aufgefangenes Regenwasser sich mit Infusionsthierchen belebt, so rühren diese sicherlich von encystirten Thieren her, welche durch Luftströmungen in das Regenwasser hineingeweht wurden. In beiden Fällen genügen wenige Cystenzustände, um in kurzer Zeit das Wasser mit Tausenden von Individuen zu bevölkern, da sich die ausschlüpfenden Thiere schnell durch wiederholte Theilung vermehren. Daß die Heuaufgüsse vorzugsweise Infusionsthiere liefern, erklärt sich einfach daraus, daß die Wiesen, von welchen das Heu abstammt, gewöhnlich Ueberschwemmungen ausgesetzt sind. So wie sich die Gewässer wieder verlaufen oder verdunsten, bleiben die in ihnen lebenden Infusorien im encystirten Zustande mit Schlamm vermischt an den Grashalmen zurück, und sie lassen sich auch mit Leichtigkeit an der Heumasse nachweisen, wenn man diese nur ein wenig anfeuchtet und zum Aufquellen bringt."

Zur Eintheilung der Infusorien hat Stein die Art und Weise der Hautbedeckung, sowie die Anordnung der Wimpern und Borsten als unterscheidende Merkmale benutzt. Darnach zerfallen sie in fünf Gruppen: Peritricha, Hypotricha, Heterotricha, Holotricha und Suctoria. Letztere haben einen wimperlosen Körper, welcher tentakelartige, ein- und ausziehbare Saugröhren trägt. Die Peritricha haben einen drehrunden, nackten Körper, der nur um den Mund herum einen Kreis starker Wimpern zeigt und nur zuweilen noch einen Gürtel um den Körper trägt. Die Hypotricha haben eine convexe, nackte Rückenfläche und eine flache, mit Haaren, Borsten, Griffeln oder Haken besetzte Bauchfläche. Bei den Heterotricha ist der ganze Körper mit feinhaarigen Wimpern dicht bedeckt; um den Mund herum befindet sich eine Spirale von stärkeren Wimpern, welche zum Ergreifen der Nahrung, zugleich aber auch zur Fortbewegung dienen. Bei den Holotricha finden wir nur einen gleichmäßigen Ueberzug feiner Wimperhaare.

Zu den Peritricha gehören zunächst einige kleinere Familien, welche kleine Thierchen enthalten, die sich meist so rasch bewegen, daß wir ihre Körperform nur schwer erkennen können. Theils sind die Thierchen wie die Tintinnoidea und Ophrydina in eine Hülse eingeschlossen; theils sind sie nackt und bewegen sich schwimmend und laufend, oder schnellen sich vermittelst

Digitized by Google

langer und feiner, borstenartiger Wimpern plötzlich weithin fort. Zuweilen findet sich wie bei den Trichodina ein hornartiger, von einer quergestreiften Membran eingefaßter, mit Zähnen besetzter Ring, welcher als Haftapparat dient. Alle diese Familien haben das Gemeinsame, daß sie kein deckelartiges, ein- und ausstülpbares Wirbelorgan am vorderen Körperende besitzen, wie wir es bei der letzten Familie finden.

Eine der schönsten Formen unter den Peritrichen-Infusorien sind die Glockenthierchen oder Vorticellen. Namentlich die gestielten und stockbildenden bieten uns ein reizendes Bild. Sie stellen sich dar als zierliche Bäumchen, meist vielfach verzweigt und über und über mit zarten Knospen und Blüthchen bedeckt. Und diese Blüthchen sind in beständiger Bewegung; bald schließen sie sich und nehmen Kugelgestalt an, bald öffnen sie sich und erscheinen glockenförmig mit einem Besatz von rastlos schwingenden Wimpern. Kein Wunder, daß die Glockenthierchen unter allen Infusorien mit Vorliebe beobachtet werden, zumal sie in allen Gewässern, stehenden und fließenden, meist in großer Menge zu finden sind.

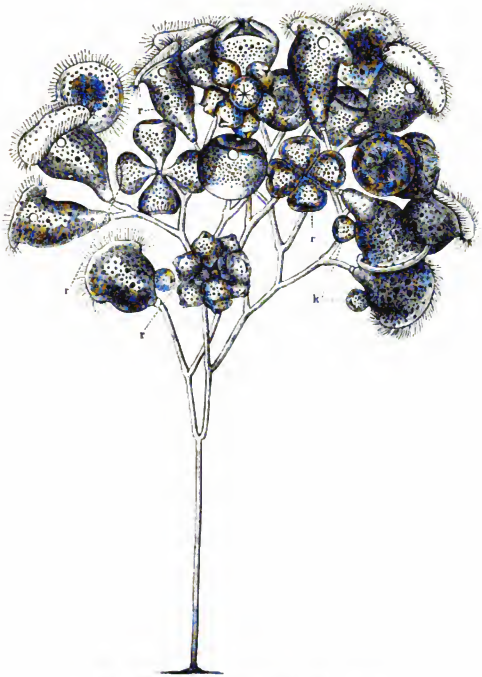
Die Blüthchen des Bäumchens sind natürlich die einzelnen Thiere. Ihre Gestalt ist, wie schon der Name sagt, glockenförmig. Wir dürfen jedoch nicht glauben, daß wir es mit ausgehöhlten Glocken zu thun haben, wie man das früher annahm. Die Glocke ist vielmehr vollständig mit der Leibessubstanz des Thieres ausgefüllt. Ihre vordere Oeffnung wird durch eine mit Wimpern besetzte Scheibe, welche oft auf einem kurzen Stiele steht und hervorgestreckt werden kann, geschlossen, hinter der sich die seitliche Mundöffnung befindet. Wird diese Wimperscheibe eingezogen, so schlägt sich das vorher nach außen umgewandte Peristom, die Gegend um den Mund, wie ein Schirm über die Scheibe und verleiht dem Thiere dadurch eine Kugelgestalt. Der Stiel ist meist gablig getheilt und entweder contractil oder, wie bei der abgebildeten Art, starr.

Der Körper der Glockenthierchen wird von einer äußerst glashellen und gleichartigen Haut umhüllt, welche nach hinten in den Stiel übergeht und vorn das Peristom, sowie die Wimperscheibe überzieht und den Nahrungskanal auskleidet. Unter ihr bemerken wir freie Längsmuskeln, welche zum Zusammenkugeln des Körpers dienen, und darunter die sogenannte Rindenschicht, welche den ganzen Innenraum einschließt. In der Rindenschicht hat man bei Epistylis flavicans, *Ehrbg.* (**Fig. 78**), noch eigenthümliche ovale oder birnförmige Kapseln gefunden, die paarig zusammenliegen und bei denen durch Druck ein langer, kräftiger Faden hervorschnellt. Sind diese Gebilde nicht von außen eingedrungen, so müssen wir sie für Nesselorgane halten, wie wir sie bei den Coelenteraten kennen gelernt haben.

Digitized by Google

Der Verdauungskanal beginnt, wie ſchon oben bemerkt, unter der Wimperſcheibe mit einer trichterartigen Grube, in deren Grunde der Mund und da-

Fig 78.



Das Glockenthierchen, Epistylis flavicans, *Ehrbg.*

neben die Afteröffnung liegt. Die Wimperkreiſe der Scheibe verlaufen in ſpiraligen Windungen. Nach Lachmann's Beobachtungen beginnt die Wimperreihe rechts von der äußeren Oeffnung des Nahrungsſchlauches, un-

Digitized by Google

kreist die Wimperscheibe ein oder mehrere Male, um sich dann in die genannte Oeffnung hineinzusenken und den ersten Theil des Nahrungsschlauches zu durchlaufen. Lachmann nannte diesen ersten Theil das Vestibulum, weil die Einmündung des Afters nach seiner Meinung den Namen Rachen oder Speiseröhre ausschließt.

Von der im Grunde des Vestibulums liegenden Mundöffnung führt eine kurze Röhre, die Speiseröhre, zu dem etwas spindelförmigen Endtheile des Nahrungsschlauches, dem Pharynx. Die durch den Wimperstrom angezogenen und in das Vestibulum hineingetriebenen Nahrungstheile sammeln sich im Pharynx, bis sie eine gewisse Größe erreicht haben, und werden alsdann direct in die weiche Körpermasse hineingestoßen. Da die zähflüssige Leibesmasse der Infusorien alle Lebensfunctionen besorgt, so muß sie auch die Nahrungsstoffe verdauen. Zu dem Zwecke werden sie in rotirender Bewegung so lange im Körper umhergetrieben, bis sie entweder allmälig verdaut sind oder durch den After wieder entfernt werden.

In der Rindenschicht finden wir bei den Glockenthieren auch eine contractile Blase. Bei der Zusammenziehung erscheinen nach Stein's Beobachtung rund um den Rand perlartige Blasen, die bei dem Kleinerwerden des mittleren Blasenraumes eine rosettenartige Gruppirung annehmen, in der die einzelnen Blasen indessen in der Regel nicht alle von gleicher Größe sind und bei der Ausdehnung wieder in eine einzige Blase zusammenfließen. Der Nucleus liegt im vorderen Drittel des Körpers als ein bogenförmiger Schlauch.

Die Fortpflanzung findet auf verschiedene Weise statt. Zunächst können wir eine Theilung, und zwar eine Längstheilung in zwei mehr oder minder gleiche Theile beobachten. Das Glockenthierchen zieht zu dem Zwecke das Wimperorgan ein und klappt das Peristom darüber. Nach einiger Zeit flacht sich die Kugelform ab und auf der Mitte der vorderen Körperfläche erscheint eine flache Vertiefung. Bald zeigt sich auch am hinteren Pole eine solche. Beide schreiten auf einander zu und vereinigen sich, so daß der ganze Körper von einer Längsfurche umzogen ist, die immer tiefer einschneidet und durch den Nucleus, die contractile Blase, die Wimperorgane und das Peristom hindurchgeht, bis schließlich der ganze Körper in zwei Theile getrennt ist, die nur noch mit der Basis am Stiele zusammenhängen. Während der Theilung sind aber die beiden Theile schon in beständiger Ausbildung begriffen, und wenn sie vollendet ist, zeigen sie vollständig die Form und die Größe des erwachsenen Thieres. Bei den stockbildenden Arten bleiben die beiden Theilsprößlinge auf dem Stiele vereinigt; bei den nicht stockbildenden Arten dagegen erhält der eine einen Wimperkranz am Hinterende und läßt sich los,

Digitized by Google

um nach einem kurzen, freien Leben einen Stiel zu entwickeln und sich festzusetzen.

Durch fortgesetzte Theilung der Theilsprößlinge entstehen merkwürdige, sogenannte Rosetten, wie wir sie in Fig. 78 r abgebildet sehen. Sie bestehen aus Gruppen von knospenförmigen Individuen, welche einen hinteren Wimperkranz entwickeln, sich loslösen und nun merkwürdigerweise ein großes Individuum aufsuchen und sich mit ihm vereinigen. Greef beschreibt diesen Vorgang folgendermaßen:

„Ist ein kleines, mit dem hinteren Wimperkranz versehenes Individuum an ein größeres herangeschwommen, so zieht es das Wimperorgan ein und richtet die konische Basis senkrecht gegen die Seitenwandung. So sieht man das kleinere an der Oberfläche des größeren vermittelst der beständig wellenförmig sich bewegenden Cilien umherkriechen, bald auf- und abtänzelnd, bald dieselbe umkreisend, scheinbar überall tastend und suchend. Trotz des nun in der Regel sehr häufig nach einander erfolgenden Zurückschnellens des größeren, als ob dasselbe sich den Reizungen des Eindringlings entziehen wollte, behauptet der letztere hartnäckig den einmal gewählten Boden. Selbst wenn er hin und wieder durch plötzliches und heftiges Zurückschnellen eine Strecke fortgeschleudert wird, taucht er im nächsten Augenblicke wieder hervor, stets an dasselbe Thier wieder heranschwimmend, um seine Angriffe zu erneuern. Nach einiger Zeit bemerkt man, wie die vorher spitz hervorgestreckte konische Basis der kleineren Vorticelle eingezogen wird, so daß eine hintere Grube entsteht, die dann häufig noch so tief einsinkt, daß der hintere Wimperkranz mit hineingezogen wird oder den Rand der Grube umsäumt. Diese Grube dient als Saugscheibe, mit der sich nun das Thierchen an die Seitenwandungen des andern ansetzt, wozu meistens eine Stelle am hinteren Körpertheile, ungefähr dem Grunde der Körperhöhle entsprechend, ausgewählt wird. Nach einiger Zeit sitzt die kleine Vorticelle der größeren fest an, so daß man nun, wenn man den Hergang nicht verfolgt hat, eine Knospenbildung zu sehen glaubt. Bei genauerer Betrachtung, namentlich unter Hülfe vorsichtiger Compression, macht man nun weiterhin die interessante Beobachtung, daß die anfangs zur Bildung der Sauggrube eingezogene konische Basis wieder hervorgestreckt wird und als Organ zur Anbohrung der unterliegenden Seitenwandung der größeren Vorticelle dient. Der dadurch gebildete konische Fortsatz bohrt sich allmälig immer tiefer ein, und das ist die Einleitung zur vollständigen Verschmelzung der beiden Individuen. Die Zwischenwände werden resorbirt und bald ist eine ungehinderte Communication zwischen der beiderseitigen Leibeshöhle. Der bei diesem Proceß ausgeübte Druck ist ein so starker, daß man häufig rundum an dem Verbindungsrande helle, perlartige

Digitized by Google

Parenchymtropfen hervortreten sieht. Das knospenförmige Gebilde schrumpft nun immer mehr zusammen, indem sein Inhalt von der großen Vorticelle gewissermaßen aufgesogen wird, so daß schließlich nur noch ein an den Seitenwandungen befindlicher Höcker mit einer äußeren kleinen Oeffnung vorhanden ist, dessen Conturen direct in die seines Trägers übergehen und an dem man die Vorticellenform und Organisation nicht mehr erkennen kann. Auf diese Weise geht mit der Zeit der gesammte Inhalt der kleinen Vorticelle in die größere über und schließlich ragt nur noch ein mehr oder weniger dünner Zapfen aus der Wand des letzteren hervor, offenbar die zusammengeschrumpfte, inhaltleere Haut des vormaligen knospenförmigen Individuums. Dieser Zapfen ist in der Regel rundum ausscheinend mit feinen Härchen oder Borsten besetzt, die indessen wohl nur Ausdruck der vielfachen Faltungen der ursprünglichen geringelten Körperhaut sind. Zuletzt wird auch der Zapfen abgeschnürt und hängt oft nur durch einen dünnen, zähen Verbindungsfaden mit seinem Träger zusammen, bis auch dieser durch ein plötzliches Zurückschnellen der Vorticelle reißt und der Zapfen fortgeschlendert wird, wodurch der Verschmelzungsproceß der beiden Individuen vollständig beendet ist."

Man vermuthet, daß diese Conjugation eine Art geschlechtlicher Vereinigung ist, in Folge deren es zur Bildung von Eiern kommt, die man bereits aufgefunden zu haben glaubt, ohne daß jedoch bis jetzt ihre weitere Entwickelung beobachtet ist.

Auf den Stöcken der Vorticellen finden wir häufig noch andere Infusorien, die wohl eine entfernte Aehnlichkeit mit ihnen besitzen, aber namentlich durch den feineren Stiel, der wie gestreift oder elastisch ist, und durch die unsymmetrische Stellung sich leicht von ihnen unterscheiden lassen. Es sind Acineten, eine Infusorienform, welche zur Abtheilung der Suctoria gehört.

Der Körper ist meist rundlich und von einer äußeren Haut umhüllt, welche statt der Wimpern zerstreute oder in Bündeln zusammensitzende, feine, biegsame, contractile Anhänge besitzt, die sich bei näherer Untersuchung als Saugröhren erweisen, indem sie hohl sind und an ihrer Spitze sich ein kleiner Saugnapf in Form einer geknopften Anschwellung befindet. In der Leibesmasse liegt eine contractile Blase und ein Nucleus. Eine Mundöffnung fehlt, da die Thierchen ihre Nahrung mittelst der Saugröhren zu sich nehmen. Kommt irgend ein kleines Thier diesen zu nahe, so wird es von ihnen festgehalten. Wir bemerken alsdann, daß einige Röhrchen sich erweitern und durch sie hindurch ein Strom von Nahrungssaft aus dem Körper des gefangenen Thieres in den Körper der Acinete fließt, wo er langsam mit der Leibesmasse rotirt. Das gefangene Thier verliert immer mehr an Inhalt, und schließlich bleibt nur die leere Hülle von ihm übrig, welche von den Saugröhren abfällt.

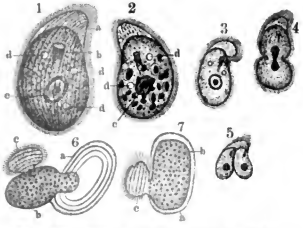
Digitized by Google

Der Körper der Acineten, welcher oft von einer blasigen Schale eingeschlossen ist, sitzt mit oder ohne Stiel an anderen Gegenständen fest. Namentlich setzen sich die Thiere gern an Vorticellen, da sie sich von diesen ernähren. Eigenthümlich ist es, daß die verschiedenen Vorticellen-Arten auch ihre bestimmten Acineten haben, welche auf ihnen schmarotzen. Dadurch wurde man zu der Annahme verführt, daß die Acineten nur Entwickelungsphasen der Vorticellen seien.

Die Fortpflanzung der Acineten geschieht durch Theilung, vorzugsweise jedoch durch Embryobildung. Ein Theil des Nucleus schnürt sich ab und wächst zu einem ziemlich großen, mit einem Cilienkranz versehenen Thierchen aus, welches den Körper der Mutter durchbricht, ohne ihr dadurch Schaden zuzufügen, und frei im Wasser umherschwimmt. Nach einiger Zeit setzt es sich fest, entwickelt die Saugröhre und nimmt die Form des Mutterthieres an.

Man theilt die Acineten in nackte und beschalte. Zu den ersteren gehört die Gattung Podophrya und Sphaerophrya, durch den Besitz oder den Mangel eines Stiels unterschieden; zu den zweiten die Gattungen Acineta und Solenophrya, welche sich auf dieselbe Weise unterscheiden.

Fig. 79.



Der Seitenschnabel, Chilodon cucullus, *Ehrbg.*

1. Ein ausgewachsenes Thier von der Bauchseite. a Oberlippe; b Schlundtrichter; c Nucleus; d contractile Blase. 2. Ein kleineres Thier von der Rückseite, mit verschluckten Infusorien. 3. Ein sehr kleines Individuum mit hakenförmiger Oberlippe. 4. Ein Individuum in der Quertheilung. 5. Ein Individuum in der Längstheilung. 6. u. 7. Cysten (s), aus welchen der ursprüngliche Körper (b), sowie der von ihm gebildete Schwärmsprößling (c) hervortritt.

Von den hypotrichen Infusorien findet sich in unserm Aquarium vorzugsweise der Seitenschnabel, Chilodon cucullus, *Ehrenberg* (**Fig. 79**), ein weitverbreitetes Thier mit plattgedrücktem Körper und ebener Bauchfläche, die völlig mit Wimpernreihen bedeckt ist. Die Gestalt des Körpers ist eiförmig; das vordere, stark verflachte Ende ist in einem sanften Bogen nach links gekrümmt und bildet einen scharf abgesetzten, halbmondförmigen Fortsatz, der sich auch durch längere Wimpern zum Betasten fremder Gegenstände auszeichnet, und daher Lippe genannt werden kann. Der Mund führt in einen Schlundtrichter, der sich mit seinem verjüngten Ende frei in die Körpermasse öffnet. An seinem Mündungsrande befinden sich stumpfe, zahnförmige Fortsätze, zwischen denen die Wandung des Trichters in Längsfalten gelegt ist.

Digitized by Google

Die Leibessubstanz ist feinkörnig. In ihr befinden sich vorn zwei, und zuweilen im hinteren Theile noch eine contractile Blase von runder Gestalt. Am Ende des Schlundtrichters liegt der ebenfalls runde Nucleus. Derselbe ist hohl und dickwandig und enthält in seiner Mitte den scharf begrenzten Nucleolus.

Im Innern des Körpers erblickt man häufig zarte Algen und andere Pflanzenreste in großer Zahl. Die Thierchen kriechen behende auf ihrer fein bewimperten Bauchseite an Wasserpflanzen umher.

Die Fortpflanzung geschieht vorzugsweise durch Längs- und Quertheilung. Der Nucleus verlängert sich, bis er Bisquitform annimmt, und erhält eine solche Lage, daß die Theilungsebene senkrecht zu seiner Längsaxe steht. Die Längstheilung beginnt mit einer Einbuchtung am hinteren Körperende, welche allmälig vorschreitet, ohne daß ihr eine andere vom vorderen Körperende entgegenkommt. Sie trifft den Schlundtrichter nicht, sondern geht an ihm vorbei, so daß derselbe nur dem einen jungen Individuum verbleibt, während er sich bei dem andern neu bildet.

Eine andere Art der Fortpflanzung, nämlich durch Schwärmsporen, hat Stein beobachtet. Er fand Individuen, welche sich nicht mehr von der Stelle bewegten, sondern sich schwerfällig umherwälzten oder langsam im Kreise herumdrehten. Allmälig verkürzte sich der Körper in seiner Längsaxe, so daß die Lippe nur noch als ein ganz schmaler, auf dem vorderen Körperende gerade aufgesetzter, lichter Saum erschien. Alsdann wurde die Lippe völlig eingezogen, und der Mundtrichter sowie die Wimpern verschwanden. Alle diese Theile gehen jedoch nicht verloren, sondern werden nur unsichtbar. Jetzt beginnt der Körper an seiner ganzen Oberfläche eine gallertartige Masse auszuscheiden, so daß eine ovale Cyste gebildet wird, in deren Innern eine bald grob-, bald feinkörnige Leibessubstanz mit ovalem Nucleus und zwei contratilen Blasen sich befindet. Als Stein eine solche Cyste mittelst eines leisen Druckes mit dem Deckgläschen sprengte, drängte sich der eingeschlossene Körper durch die entstandene Oeffnung nach außen hervor und nahm sogleich die gewöhnliche Chilodonform wieder an, indem am vorderen Ende die schiefe Lippe wieder erschien und die Wimpern wieder deutlich hervortraten.

Der Zweck der Encystirung ist die Bildung eines Schwärmsprößlings. Aus dem Nucleus entwickelt sich ein opaker, regungsloser Körper, der seiner Substanz nach ganz mit dem Nucleus übereinstimmt. Er ist platt gedrückt und auf der einen langen Seite gerade abgestutzt oder sanft bogenförmig ausgeschnitten. Bald erscheint die Oberfläche längsgestreift und bedeckt sich mit langen, entfernt stehenden Wimpern, welche beständig mit großer Kraft hin- und herschwingen, wodurch der Schwärmsprößling sich stoßweise hin-

Digitized by Google

und herbewegt. Wenn er völlig ausgebildet ist, durchbohrt er die Wandung des mütterlichen Organismus und die Cystenwand und gelangt ins Freie, während die letztere sich wieder schließt. Durch wiederholte Bildung eines Schwärmsprößlings scheint der Mutterkörper bis auf die Haut aufgezehrt zu werden; indessen scheint dies nicht immer der Fall zu sein. Stein beobachtete, daß das ruhende Thier, nachdem es mehrere Sprößlinge hervorgebracht hat, wieder zu selbständigem Leben erwacht und mit dem letzten Sprößling die Cyste verläßt, um munter im Wasser umherzuschwimmen.

Die Schwärmsprößlinge hat Ehrenberg als eigene Art unter dem Namen Cyclidium glaucum, *Ehbrg.*, beschrieben. Sie zeichnen sich durch eine eigenthümliche Fortbewegungsweise aus, indem sie zu Zeiten die Wimpern strahlenartig ausbreiten und regungslos stilliegen, dann plötzlich durch einen Schlag ihrer Wimpern eine Strecke weit fortschnellen, pfeilschnell kreuz und quer dahinschießen und alsdann wieder still liegen. Sie pflanzen sich durch Theilung fort. Ihr Uebergang in die vollendete Form ist noch nicht beobachtet.

Das Trompetenthierchen Stentor polymorphus, *Müll.*, gehört zu den heterotrichen Infusorien. Der Körper ist langgestreckt und nach vorn zu trichterförmig erweitert, so daß er die Gestalt eines Hornes oder einer Trompete hat, an deren weiter Oeffnung auf einem abgestutzten Kegel sich die excentrische Mundöffnung befindet, welche von einer rechts gewundenen Spirale kräftiger Wimpern umgeben ist. Die Auswurfsöffnung befindet sich hier nicht am Ende des Körpers, sondern in der Nähe der Mundöffnung an der linken Seite. Der ganze Körper ist mit Längsreihen feiner Wimperhaare, welche auf kleinen Wärzchen sitzen, bedeckt. Der Nucleus ist lang, bandförmig, und die contractile Blase steht mit einem langen Gefäße in Verbindung. Der Körper des Thieres ist metabolisch, so daß er sich zu einer langen Röhre ausdehnen oder urnenartig zusammenziehen kann.

Rasch und gewandt schwimmt das Trompetenthierchen im Wasser umher, indem es sich von Zeit zu Zeit mit seinem hinteren Leibesende an fremde Gegenstände anheftet.

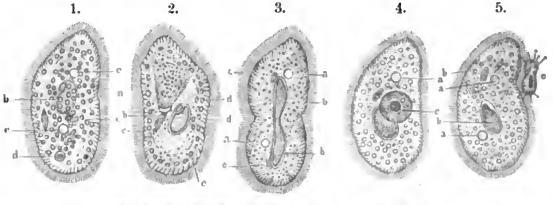
Die Fortpflanzung geschieht durch Schrägtheilung, so daß das eine junge Thier einen neuen Mund bilden muß. Außerdem ist von Balbiani eine Fortpflanzung durch Conjugation beobachtet. Der Nucleus zerfällt hiebei in eine Anzahl Keimkugeln. Obgleich noch kein Nucleolus hat aufgefunden werden können, scheint es doch, als wenn dieselben befruchtet werden. Die Keimkugeln verwandeln sich alsdann in Embryonalkugeln, aus denen wieder Tochterkugeln hervorsprossen, in welchen sich die Embryonen entwickeln. Diese haben eine walzenförmige Gestalt und werden durch eine Einschnürung in zwei Theile getheilt, deren vorderer zwei Wimperkränze enthält, während

Digitized by Google

der hintere mehrere geknöpfte Saugröhren zeigt. Durch eine auf dem Rücken des Mutterthieres befindliche Oeffnung gelangen sie nach außen, ernähren sich eine Zeit lang von anderen Infusorien, die sie mit ihren Saugröhren aussaugen, und bilden sich alsdann wahrscheinlich direct in das erwachsene Thier um.

Ebenso häufig wie das vorige finden wir in unserm Aquarium das Pantoffelthierchen, Paramaecium bursaria, *Focke* (**Fig. 80**), welches zu den

Fig. 80.



Das Pantoffelthierchen, Paramaecium bursaria, *Focke.*

1. Thier von der Rückseite. b der Nucleus; c contractile Blasen; d u. e verschluckte Gegenstände. 2. Thier von der Bauchseite. a halbtrichterförmige Höhle; b Mundöffnung; c Speiseröhre; d Nucleus mit Nucleolus; e Chlorophyllkörner. 3. Ein in der Quertheilung begriffenes Thier. a contractile Stellen; b Nucleus mit je einem gesonderten Nucleolus c. 4. Ein in der Fortpflanzung durch Schwärmsprößlinge begriffenes Thier. a contractile Blasen; c Schwärmsprößlingsanlage. 5. Der Schwärmsprößling ist hervorgetreten.

holotrichen Infusorien gezählt wird. Der $^1/_8$—$^1/_7$ mm. große Körper ist etwas plattgedrückt, von eiförmiger Gestalt und am vorderen Ende von links nach rechts schräg abgeschnitten. Die Oberfläche ist überall gleichmäßig gewimpert und mit einem Systeme schief um den Körper laufender Furchen umzogen. Die quere Mundöffnung, die bald mond-, bald nierenförmig ist, liegt am Grunde einer trichterförmigen, seitlichen Furche. Sie führt in eine zarthäutige, dicht mit Zellen bedeckte Speiseröhre, welche sich frei in die Körpermasse öffnet.

Die Farbe des Thieres ist heller oder dunkler grün. Sie rührt von großen, chlorophyllartigen Körpern her, welche unter der krystallhellen, homogenen Rindenschicht liegen. In der Rindenschicht liegen zu beiden Seiten zwei contractile Blasen, die eine im ersten, die andere im letzten Körperdrittel.

Unter der Rindenschicht liegt ein breite, weiche Schicht, welche um eine im Centrum liegende elliptische Masse in beständiger Rotation begriffen ist. Dieser Strom reißt die durch die Speiseröhre eingeführten Nährstoffe mit sich fort; er ist jedoch völlig unabhängig von den Bewegungen des Körpers.

Digitized by Google

In der nicht rotirenden, mittleren Körpermasse befindet sich der Nucleus zwischen den beiden contractilen Blasen. Seine Gestalt ist länglich eiförmig mit einer kleinen Vertiefung hinter dem spitzen Ende, in welcher der Nucleolus liegt.

Die Fortpflanzung geschieht auf ungeschlechtliche Weise durch Quer- und Längstheilung, wobei Nucleus und Nucleolus an der Theilung theilnehmen. Auch eine Fortpflanzung durch Schwärmsprößlinge wurde zuerst von Focke, genauer von Cohn und Stein beobachtet. Hierbei entwickelt der Nucleus einen scheibenförmigen Körper, der mit ihm wie eine Knospe verbunden bleibt, während sich der Nucleolus vom Nucleus loslöst und etwas weiter in das vordere Körperende eintritt. Der scheibenförmige, farblose Körper nimmt eine walzenförmige Gestalt an und erhält an seinen abgerundeten Enden einige geknöpfte, tentakelartige Fortsätze. Die Oberfläche ist mit Wimpern bedeckt. Ist der Sprößling erwachsen, so bohrt er sich durch den mütterlichen Organismus, um ein selbständiges Leben zu führen. Oft zerfällt die scheibenförmige Anlage in mehrere Stücke, von denen jedes alsdann einen Sprößling liefert. Die jungen Thiere sind farblos. Nach kurzer Zeit ziehen sie die Tentakeln ein und erhalten allmälig die Gestalt der alten Thiere.

Das Sonnenthierchen.

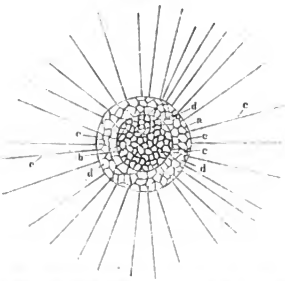
Unter den Infusorien, welche sich munter im Aquarium umhertummeln, finden wir bei genauer Beobachtung ein sonderbares Thierchen von der Größe eines Sandkorns, ungefähr $^1/_{15}$—$^1/_2$ mm. groß, das Sonnenthierchen, Actinophrys sol, *Ehrbg.* (**Fig. 81**). Die Gestalt ist kugelrund, etwas abgeplattet. Die Oberfläche ist mit langen, zarten, feinen Fäden dicht bedeckt, welche mindestens so lang sind wie der größte Durchmesser des Thieres, und nach allen Richtungen bewegt, eingezogen und wieder ausgestreckt werden können. Die Farbe erscheint dem unbewaffneten Auge mattweiß. Nehmen wir jedoch eine Lupe oder ein Mikroskop zu Hülfe, so bemerken wir einen trübweißen Kern und eine scharf davon geschiedene, ziemlich dicke, durchsichtige Rindenschicht.

Ehrenberg glaubte bei dem Sonnenthierchen einen Mund mit einem Rüssel, an der entgegengesetzten Seite eine Auswurfsöffnung, im Innern aber viele Mägen zu unterscheiden und stellte es deshalb zu seiner Abtheilung der Magenthiere. Dujardin und nach ihm Kölliker, dem wir die erste

Digitized by Google

ausführliche Untersuchung und Beschreibung des Thieres verdanken, wies jedoch diese Ansicht als irrig zurück. Das Sonnenthierchen besitzt weder Mund und Ausführungsöffnung noch Magen, sondern besteht aus einer vollständig homogenen Substanz. Bei der Betrachtung der vergrößerten Abbildung (Fig. 81[1]) könnte man allerdings glauben, daß der Körper eine zellige Structur besitze. „Bei genauerem Zusehen", sagt Köl-liker, „gewahrt man aber bald, daß hier von Zellen im gewöhnlichen Sinne keine Rede sein kann. Man findet nämlich, daß dasjenige, was für eine Zellenmembran angesehen wurde, keine besondere Hülle ist, sondern continuirlich mit einer blassen Substanz zusammenhängt, die in größerer oder geringerer Menge als eine Art Intercellularsubstanz zwischen den vermeintlichen Zellenräumen sich befindet, und überzeugt sich zugleich, daß in großer Zahl vorhandene, dunkle Körnchen vorzugsweise in dieser Substanz und, wie es scheint, gar nicht in den Hohlräumen enthalten sind, welche nur wässeriges, helles Fluidum führen. Nimmt man nun noch das Zerreißen oder Zerdrücken eines Thieres zu Hülfe, so sieht man zur Evidenz, daß das ganze Thierchen einfach aus einer homogenen Substanz mit Höhlungen (Vacuolen) besteht; denn man findet, daß die vermeintlichen Zellen durch Druck nach Belieben in größere zusammenfließen oder in kleinere sich trennen, die ganz den Charakter der normalen Hohlräume darbieten. Das einzige, was auf Zellen hindeutet, ist, daß in den innersten Theilen des Thierchens beim Zerreißen einige wenige blasige Gebilde zum Vorschein kommen, die durch die Anwesenheit eines inneren Körpers mehr an Zellen erinnern. Durch Druck lassen sich dieselben leicht isolirt erhalten und nehmen sich dann theils wie Zellen mit Kern und Kernkörper, theils wie bloße Kerne aus. Ich bin in der That geneigt, sie für Zellen und Kerne zu halten, die in einigen der inneren Vacuolen, denn die blasigen Gebilde, welche sie einschließen, sind nichts anderes, liegen."

Fig. 81.



Das Sonnenthierchen, Actinophrys sol. *Ehrbg.*
a Rinde; b Kern; c Sarcode; d Vacuolen; e Pseudopodien.

Diese Zellen werden wahrscheinlich aus den aufgenommenen Nahrungsstoffen gebildet und sind assimilirte Theile, wie schon daraus hervorgeht, daß

Digitized by Google

sie sich bei reiflicher Nahrung vermehren, bei Mangel derselben verringern. Außer den Kernen finden wir in der Markſubstanz ein centrales Bläschen, welches vielleicht mit der Fortpflanzung in Beziehung steht und als Centralkapsel gedeutet ist, während die Vacuolen sich in der peripherischen Rindenschicht befinden.

Die Leibesmasse (Sarcode) ist überall in gleicher Weise contractil und vermittelt die Bewegung. Die Fangfäden (Pseudopodien) sind keine äußere Anhänge, welche der Rindenschicht aufsitzen, sondern entstehen, indem Theile der Leibesmassen an beliebigen Stellen ausgestülpt werden und sich in einen dünnen Faden ausziehen. Ihr Inneres besteht aus der Sarcode der Markſubstanz und wird von einer aus der Substanz der Rindenschicht gebildeten Röhre umhüllt. Einer energischen Bewegung ist das Thier nicht fähig. Dieselben geschehen vielmehr äußerst langsam, so daß wir sie nur bei fortgesetzter Beobachtung wahrnehmen. Am leichtesten sind sie an den Pseudopodien zu sehen, indem diese sich drehen und wenden, verkürzen und verlängern, anschwellen und verjüngen, zuweilen auch ganz eingezogen werden, wobei sie vollkommen verschwinden und allmälig an derselben oder einer andern Stelle wieder hervorsprossen. Die Pseudopodien haben wenig Neigung zusammenzufließen, zeigen aber wie bei den übrigen Rhizopoden Körnchenströmungen.

Interessant ist es, das Thierchen seine Nahrung zu sich nehmen zu sehen. Dieselbe besteht nicht blos, wie man beim Mangel eines Mundes glauben sollte, in flüssigen Stoffen, die durch die Körperwandung hindurch aufgesogen werden, sondern aus festen Körpern: den verschiedenartigsten Infusionsthierchen, kleinen Krebsthierchen, Räderthierchen und niederen Pflanzen, namentlich Algen. Wenn eins dieser Wesen entweder freiwillig oder durch eine Strömung des Wassers dem regungslos daliegenden Sonnenthierchen zu nahe kommt und eine Pseudopodie berührt, so bleibt es an derselben kleben. Indem diese sich mit ihrer Beute einzieht, kreuzen sich die umstehenden über dieselbe, halten sie dadurch fest und drücken sie, wenn sie an die Oberfläche gelangt ist, in dieselbe ein. Dadurch entsteht ein Eindruck in die weiche, zähe Leibesmasse, welcher sich immer mehr vergrößert und in welchen die Beute allmälig verschwindet, etwa wie ein Stein im Schlamme allmälig versinkt und über ihm der Schlamm wieder zusammenfließt. Während sich der Rand der Grube schließt, treten die Pseudopodien, welche sich über der Beute gekreuzt hatten, wieder auseinander und verlängern sich zu der ursprünglichen Größe. Die Beute aber dringt nach und nach in Folge von Contractionen der Leibesmasse durch die Rindenschicht bis in den Kern vor. Dort liegt sie in einem vorübergehend für sie gebildeten und mit einer Flüssig-

Digitized by Google

keit gefüllten Hohlraume, um verdaut zu werden. Ihr Umfang nimmt immer mehr ab, bis sie schließlich ganz verschwindet, worauf auch die Vacuole wieder vergeht. Finden sich jedoch im Körper der Beute unverdauliche Stoffe, Chitinpanzer, Cellulose u. s. w., so werden diese durch Contractionen der Leibesmasse wieder nach außen befördert. Der Weg, den er dabei einschlägt, scheint ganz willkürlich zu sein, so daß also jeder Theil des Körpers dieses wunderbaren Thieres vorübergehend als Mund und als Auswurfsöffnung fungiren kann.

Wenn Ehrenberg die Vermuthung ausspricht, daß die Pseudopodien eine schnell tödtende Wirkung auf das gefangene Thier ausüben, so sagt Kölliker: „Dies ist unrichtig. Ich habe sehr oft Infusorien, die an denselben klebten, sich noch bewegen und, selbst nahe an die Leibesoberfläche gelangt, sich losreißen und davon schwimmen sehen, ja ich konnte selbst in mehreren Fällen noch sehr lebhafte Bewegungen an Thierchen wahrnehmen, die schon ganz verschlungen waren und in der Rindenmasse oder im Kern drin staken. Mir scheinen die Fangfäden einfach dadurch zu wirken, daß sie durch ihre klebrige Oberfläche die Beute festhalten und vielleicht auch mit ihren äußerst zarten Enden sie umwickeln, dann dadurch, daß sie durch ihr Zusammentreten dieselbe festhalten und zugleich auch durch ihre Verkürzung nach der Leibesoberfläche hindrängen."

Die Fortpflanzung geschieht durch Conjugation. Zwei Individuen legen sich aneinander und verschmelzen mit einander. Hierdurch scheint ein Austausch zwischen den Leibesmassen der Thiere und dadurch eine Befruchtung stattzufinden. Die Thiere trennen sich alsdann wieder und vermehren sich nun durch Theilung.

Eine andere Fortpflanzungsart beobachtete Cienkowski. Er sammelte sich eine Anzahl Sonnenthierchen in ein Glasgefäß. Nach einiger Zeit setzten sie sich an den Wänden fest und nahmen eine längliche Gestalt an. Die feinen Pseudopodien, welche von der Centralmasse ausgehen und von einer aus der Rindenmasse gebildeten Röhre umgeben sind, wurden eingezogen und dicke Fortsätze der Rindensubstanz traten an ihre Stelle. Darauf zeigte sich eine Einschnürung in dem Centralkörper, welche fortschritt und dieselbe in zwei Kugeln theilte, die zuweilen nochmals zerfielen. Die Rindensubstanz mit ihren Hohlräumen verschwand. Die Kugeln umhüllten sich mit einer glashellen Gallertmasse, welche, wie es schien, aus ihnen ausschwitzte. Diese theilte sich der Art, daß je zwei Kugeln von einer gemeinsamen Masse, welche eine fast elliptische Cyste bildeten, umgeben wurden. Jede einzelne Kugel umgab sich dann nochmals mit einer innen platten, außen ziemlich dickwandigen Cyste, welche aus vielen Kieselstückchen bestand. Als diese

Digitized by Google

Hülle gebildet war, zerfiel die äußere Cyste, so daß die Kugeln frei wurden. Die innere Masse enthielt mehrere Körnchen, wie sie die vollendeten Thiere zeigen. Die weitere Entwickelung beobachtete Professor Schneider. Er sammelte im Juli diese Gebilde und bewahrte sie in einem Gefäße auf, dessen Boden mit feinem Schlamm bedeckt war. Bis Anfang December nahm er keine Veränderung in ihnen wahr. Dann verschwanden die Kerne plötzlich und statt ihrer entstand in der Mitte der Kugeln ein größerer Kern, der jedoch solide und nicht wie beim vollkommenen Thiere ein Bläschen war. Nachdem diese Gebilde bis Mai unverändert gelegen hatten, zerfielen die Wände der Cyste und aus jeder kroch ein kleines Sonnenthierchen hervor. Schneider sucht den Vorgang dadurch zu erklären, daß er eine Conjugation der Kerne und damit einen Befruchtungsact annimmt, dessen Resultat die entwickelungsfähige Eizelle ist.

Digitized by Google

Sach-Register.

(Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

Achatsumpfschnecke 186
Achtheres percarum 153
Acilius sulcatus 22
Acineten 294
Actinophrys sol 209
Aeolis exigua 270
Aeshna grandis 75
Afterfrühlingsfliege 68
Agrion forcipula 85
Alcyonella fungosa 197 258
Algen 6
Alisma plantago 6
Ancylus fluviatilis 179
Ancylus lacustris 179
Andromeda polifolia 6
Anodonta plicata 204
Apus cancriformis 125
Aquarium 1
Argulus coregoni 146
Argulus foliaceus 142
Argulus phoxini 146
Argyroneta aquatica 96
Asellus aquaticus 111
Aspidogaster conchicola 198
Asplanchna Sieboldii 219
Astacus fluviatilis 103
Athax ypsiliphora 102 198
Bachläufer 66
Bachlibelle 83
Bachnapfschnecke 179
Barschlaus 153
Bernsteinschnecke 179
Biber-Hüpferling 164
Bithynia tentaculata 186
Blasenschnecke 176
Blumenfischchen 215
Blutegel 222
Borstenthierchen 222
Brachionus urceolaris 220
Branchiobdella Astaci 232
Branchiobdella parasita 232
Branchipus stagnalis 131
Bryozoen 258
Bucephalus polymorphus 257
Calopteryx virgo 83
Ceratophyllum demersum 4
Cercarien 254
Chaetonochus larus 222
Chilodon cucullus 205
Chironomus plumosus 47
Chondracanthus gibbosus 156
Clepsine bioculata 235
Clepsine complanata 235
Clepsine marginata 236
Cloë diptera 74
Conochilus volvox 215
Cordylophora lacustris 266
Copepoden 164
Corethra plumicornis 45
Corixa striata 61
Culex pipiens 35
Cyclas calyculata 208
Cyclas rivicola 206
Cyclidium glaucum 297
Cyclops quadricornis 169
Cyclopsine castor 164
Cypris fusca 153
Cypris insignis 152
Cypris ornata 153
Cypris ovum 147
Cypris pubera 152
Cypris strigata 152
Dactylogyrus auriculatus 252
Daphnia pulex 118
Daphnia Schäfferi 120
Diplozoon paradoxum 247

Digitized by Google

Diphostomum volvens 256
Diporpa 249
Distomum haematobium 256
Distomum hepaticum 252
Dolomedes fimbriatus 101
Doppelthier 246
Dorylaimus stagnalis 238
Dreissena polymorpha 197 210
Drosera longifolia 6
Drosera rotundifolia 6
Dytiscus marginalis 17
Echinorhynchus miliarius 243
Echinorhynchus polymorphus 244
Eintagsfliege 68
Elodea canadensis 5
Enteroplea hydatica 220
Ephemera vulgata 68
Epistylis flavicans 280
Erbsenmuschel 209
Erdbeerklee 6
Ergasilus gibbus 159
Erica tetralix 6
Estheria cycladoides 141
Fadenwürmer 236
Farnkraut 6
Federbuschwirbler 258
Fischegel 234
Fischlaus 142
Flohkrebs 111
Floscularia ornata 215
Flügelrädchen 220
Flußkrebs 103
Flußmuschel 189
Flußmuschelmilbe 102
Froschbiß 5
Froschlöffel 6
Gammarus pulex 111
Gasterostomum fimbriatum 257
Gelbrand 17
Glockenthierchen 280
Gordius aquaticus 240
Gordius subbifurcus 241
Gyrinus bicolor 27
Gyrinus cicinator 27
Gyrinus colymbus 27
Gyrinus marinus 27
Gyrinus minutus 27
Gyrinus natator 23
Gyrinus opacus 27
Gyrinus strigipennis 27
Gyrodactylus elegans 251
Hedessa Sieboldii 138
Hippuris vulgaris 6
Hirudo medicinalis 222
Hirudo officinalis 223
Hornblatt 4
Hüftenwurm 93
Hüpferling 163
Hydatina senta 220
Hydra fusca 279
Hydra grisea 279
Hydra pallens 279
Hydra viridis 279
Hydra vulgaris 279
Hydrachna concharum 198
Hydrorachna cruenta 103
Hydrochoris Morsus ranae 5
Hydrocores 59
Hydrometra lacustris 64
Hydrophilus caraboides 32
Hydrophilus piceus 27
Jagdspinne 101
Infusorien 283
Ichthydium podura 222
Kammschnecke 187
Keulenträger-Polyp 266
Kiemenfuß, fischförmiger 131
Kiemenfuß, krebsartiger 125
Köcherfliegen 90
Krebs 103
Krebsegel 231
Krebsscheere 5
Kreismuschel 206
Krystallthierchen 220
Laichkraut 5
Lamprogiena pulchella 162
Landwanzen 59
Leberegel 252
Lepadella ovalis 220
Lemna trisulca 5
Leptodora hyalina 120
Lernaeocera cyprinacea 160
Lestes sponsa 85
Libelle 75
Limnadia Hermanni 141
Limnaeus auricularis 176
Limnaeus minutus 175
Limnaeus palustris 173
Limnaeus peregra 171
Limnaeus stagnalis 170

Digitized by Google

Limnetis brachyurus 138
Limnobates stagnorum 67
Limnochores anodontae 198
Limnochorus holosericea 103
Limnophilus rhomboicus 90
Lophopus crystallinus 261
Malermuschel 189
Margaritana margaritifera 199
Melicerta ringens 218
Monhystera stagnalis 239
Monostomum mutabile 257
Moorheide 6
Moosbeere 6
Muschelkrebs 147
Myriophyllum spicatum 4
Nadelskorpionwanze 63
Napfschnecke 179
Nepa cinerea 62
Neritina fluviatilis 187
Neritina trifasciata 188
Neritina virginea 188
Notonecta glauca 59
Ophrydina 289
Palingenia horania 71
Paludina achatina 186
Paludina vivipara 181
Pantoffeltierchen 208
Paramaecium bursaria 208
Pelobius Herrmanni 22
Perla bicaudata 74
Perla viridis 74
Perlmuschel 189
Pfeilkraut 6
Pflanzen im Aquarium 4
Phellandrium aquaticum 6
Phryganea grandis 90
Phryganea rhombica 90
Physa fontalis 176
Piscicola geometra 234
Pisidium amnicum 209
Planorbis albus 178
Planorbis carinatus 178
Planorbis corneus 177
Planorbis spirorbis 178
Podophrya 295
Polyp 272
Polypenlaus 279
Polyphemus pediculus 124
Potamogeton crispus 5
Pterodina Patina 220
Räderthiere 213
Ranatra linearis 62
Ranunculus aquatilis 5
Ranunkel 5
Roßkümmel 6
Rotifer vulgaris 221
Rückenschwimmer 59
Ruderwanze 61
Sagittaria sagittifolia 6
Schlammschnecke 169
Schmaljungfer 75
Schuppenthierchen 220
Schwämme 279
Schwimmkäfer 17
Schwimmschnecke 187
Seitenschnabel 295
Senaginellen 6
Sialis lutaria 94
Sida crystallina 124
Solenophrya 295
Sonnenthau 6
Sonnenthierchen 209
Spercheus emarginatus 33
Sphaerophrya 295
Spongilla erinaceus 283
Spongilla fluviatilis 280
Spongilla lacustris 283
Spongilla Müllerl 283
Stationys chamaeleon 52
Stechmücke 35
Stentor polymorphus 297
Stratiotes aloides 5
Stromerzeugungsmaschine 14
Succinea amphibia 179
Succinea Pfeifferi 180
Süßwasseraquarium 1
Süßwasserbryozoen 258
Süßwasserpolyp 272
Sumpfmilbe 103
Sumpfschnecke 180
Sumpfwasserläufer 64
Tannenwedel 6
Taumelkäfer 23
Tausendblatt 4
Teichläufer 67
Tellerschnecke 169
Tintinnoidea 289
Trapa natans 5
Trichodina pediculus 279
Trichonida 290

Digitized by Google

Trifolium fragiferum 6
Trompetenthierchen 297
Unio pictorum 189
Utricularia vulgaris 4
Vaccinium oxycoccus 6
Valisneria spiralis 5
Valvata piscinalis 187
Velia currens 66
Villarsia nymphaloides 6
Vorticellen 290
Waffenfliege 52
Wappenthierchen 220
Waſſeraſſel 111
Waſſerbiene 59
Waſſerfeder 5
Waſſerflöhe 117
Waſſerflorfliegen 90
Waſſerkäfer 27
Waſſerläufer 64
Waſſerlinſe 5
Waſſermilben 101
Waſſernadel 83
Waſſernuß 5
Waſſerpeſt 5
Waſſerſcorpion 62
Waſſerſpinne 96
Waſſertanunkel 5
Waſſerſchlauch 4
Waſſerwanzen 58
Weihermilbe 103
Wimperfiſchchen 222
Wirbelthierchen 221
Zuckmücke 45

Digitized by Google

Urtheile der Presse über den ersten Band.

.... Diese „Bilder aus dem Aquarium“ sind so lebensvoll und wahr, so natürlich frisch und ohne jede künstliche Zuthat geschrieben, daß man beim Lesen den Mangel eines Aquariums kaum noch empfindet, so genau sieht man nach der geschickten Zeichnung bis in die feinsten und kleinsten Detail das Bild des betreffenden Thieres vor seinem Geiste entrollt. Daß zum Schreiben eines solch' vorzüglichen Werkes in erster Linie eine eminente Beobachtungsgabe verbunden mit reicher und tiefer Sach- und Fachkenntniß als unerläßliche Bedingung gilt, versteht sich von selbst. .... Wir können zur Anschaffung für die Bibliotheken der höheren Lehranstalten das Werk als durchaus vorzüglich empfehlen.

Zeitschr. f. d. höhere Unterrichtswesen. 7. Jahrg. Nr. 2.

.... Die vielen gediegenen Abbildungen tragen nicht wenig zum Verständniß bei und zeigen, daß der Verfasser mit den Bedürfnissen seines Lesepublikums wohl vertraut war, indem er gerade das hervorhebt, was Alle erfreut. Ganz besonders aber haben wir anzuerkennen, daß er überall auch das Praktische berücksichtigt, wie sich das z. B. bei Miesmuscheln, Perlen, Leuchtthierchen u. s. w. bestätigt. Wir wünschen ihm Glück zu seinen kenntniß- und lehrreichen Bildern.

Natur. Nr. 45. 1876.

Der uns durch sein Büchlein über die Insel Sylt bekannte Verfasser liefert uns hier eine Reihe von Biographien niederer Seethiere .... die wir mit Vergnügen durchgesehen und die wir auf das Beste empfehlen können ....

Per Zool. Garten. Nr. 12. 1876.

Es war ein glücklicher Gedanke des Verfassers, die wichtigsten der in den Aquarien gehaltenen Thiere in populärwissenschaftlichen Bildern dem Publikum vorzuführen, denn gerade hier mangelt ein guter Leitfaden noch fast ganz. Der Verfasser hat seine Aufgabe mit Glück und Geschick gelöst. Besonders dankenswerth ist die Zugabe zahlreicher, meisterhafter Illustrationen. Die Ausstattung des Werkes ist seines Inhalts und der Verlagsbuchhandlung würdig.

Gaea. 12. Heft. 1876.

Eine sehr werthvolle, mit Geschmack und gründlicher Sachkenntniß geschriebene Monographie über die wirbellosen Thiere des Meeres. Sie ist mit 126 hübschen Abbildungen illustrirt.

.... Der „Philosoph“ E. v. Hartmann .... könnte sich gratuliren, wenn er eine Schrift je verfaßt hätte, die so viel Positives, Wahres und Richtiges enthält als die schätzenswerthe Monographie von Dr. W. Heß.

Grazer Tagespost. 10. Decbr. 1876.

.... Das Buch kann als ein Muster einer richtigen, volksthümlichen Darstellung angesehen werden. Wenn der Verfasser sagt: „Ich habe mich bemüht, diese Schilderungen möglichst populär, aber im edlen Sinne des Wortes zu halten“, so ist dieses vortreffliche Werk ein vollgültiger Beweis dafür, daß ihm sein Bestreben vollständig geglückt .... Wer daher eine leichte und doch gründliche Lectüre auf naturwissenschaftlichem Gebiete vornehmen will, dem kann in Heß' „Bildern“ eines der besten und ausgezeichnetsten Werke aus dem gesammten Bereich der Naturwissenschaften, überhaupt vielleicht das für Laien passendste und unterrichtendste Buch des Specialgebietes empfohlen werden.

Deutsche Studienblätter. Decbr. 1876.

.... Eine bis zu den feinsten mikroskopischen Details hinabsteigende, doch stets fesselnde Beschreibung der Thierindividuen und ihrer wichtigsten Lebensfunctionen und Metamorphosen; das liebende Horchen auf die bald leiseren, bald vernehmlicheren Spuren des seelischen Lebens derselben, auf ihr Lieben und Hassen, ihre Leiden und Freuden; endlich die Nachweisung der oft überraschenden Beziehungen, in welchen die Existenz manches unscheinbaren Thieres zu dem Wohl und Weh des Menschen steht: das sind unseres Erachtens die Eigenschaften, welche, verbunden mit einer gewandten, bald mit leichtem Humor gewürzten, bald sich zu poetischem Schwunge erhebenden Darstellungsweise diesem neuesten Werke des Verfassers einen ehrenvollen Platz auf dem Felde der Naturbeschreibung sichern.

Schulbote. Nr. 49. 1876.

Das gefällig geschriebene und vorzüglich ausgestattete Buch ... wird in weiteren Kreisen ein willkommener Gast für Jung und Alt sein.

Landw. Centralblatt. Novbr. 1876.

.... In die Mysterien dieser wunderbaren Geschöpfe werden wir von W. Heß mit gründlicher Sachkenntniß eingeweiht ... Das Buch wird unzweifelhaft ein gern gesehener Gast auf dem Büchertisch der gebildeten Leser sein.

Blätter f. lit. Unterhaltung. Nr. 31. 1877.

.... Sie vergegenwärtigen uns alles, wodurch die betreffenden Geschöpfe besonders merkwürdig und interessant erscheinen, so daß derjenige, welcher sie gelesen hat, nicht nur die behandelten Bewohner jener Naturanstalten, sondern auch sie insgesammt mit doppeltem Interesse betrachten wird ....

Isis. Nr. 18. 1876.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google